نام و نام خانوادگی : عنوان آزمون : شیمی

پایه تحصیلی : زمان آزمون :

نام دبیر : تاریخ برگزاری ۱۴۰۵/۰۸/۱۴

۱ ۰/۲ مول پتاسیم نیترات را در ۱۲۵ گرم آب حل کرده‌ایم، درصد جرمی محلول را حساب کنید.

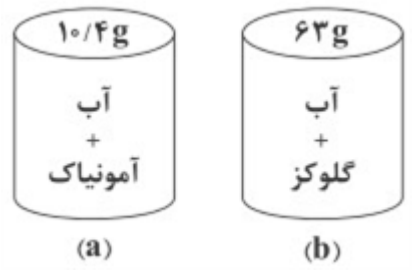
$(KNO_3 = 101 \Rightarrow g.mol^{-1})$

۲ عدد اتمی عنصر X برابر یک سوم تفاوت شمار الکترون‌ها و عدد جرمی در یون $^{238}_{92}U^{4+}$ بوده و شمار نوترون‌های آن ۱/۵ برابر شمار الکترون‌ها در یون X^{2+} است. کدام مورد نماد صحیح این عنصر را نشان می‌دهد؟

۱) $^{72}_{50}X$ ۲) $^{122}_{48}X$ ۳) $^{72}_{48}X$ ۴) $^{122}_{50}X$

۳ با توجه به شکل‌های زیر اگر شمار اتم‌های هیدروژن نمونه‌ی a و شمار اتم‌های اکسیژن نمونه‌ی b به ترتیب $9/6 \times 10^{23}$ و $1/38 \times 10^{24}$ باشد، جرم آب در نمونه‌ی a چند برابر جرم این ماده در نمونه‌ی b است؟

$(C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$



۱) ۰/۶۶ ۲) ۰/۴۰ ۳) ۰/۶۰ ۴) ۰/۵۰

۴ چند گرم $(NH_4)_2Cr_2O_7(s)$ مطابق معادلهٔ موازنه نشدهٔ زیر باید به‌طور کامل تجزیه شود تا مجموع جرم گازهای تولیدشده در آن با جرم گاز تولیدشده در واکنش تجزیهٔ ۵۰ گرم $CaCO_3(s)$ برابر باشد؟

$(N = 14, O = 16, Cr = 52, H = 1, Ca = 40, C = 12 : g.mol^{-1})$

$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow Cr_2O_3(s) + N_2(g) + H_2O(g)$

$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

۱) ۵۵/۴۴ ۲) ۷۷ ۳) ۱۹۸ ۴) ۱۲۰

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۵) کدام‌یک از مطالب زیر در رابطه با یون $^{۳۳}_{۱۵}X^{۳-}$ درست است؟

۱) تعداد پروتون‌های موجود در این یون با تعداد نوترون‌ها در آن برابر است.

۲) تعداد الکترون‌های آن برابر با یون $^{۳۹}_{۱۹}K^{+}$ و نوترون‌های آن برابر با یون $^{۳۲}_{۱۶}S^{۲-}$ است.

۳) اتم $^{۳۴}_{۱۵}Z$ نسبت به آن ایزوتوپ بوده و خواص شیمیایی مشابهی با آن دارد.

۴) تعداد الکترون‌های آن دو برابر تعداد الکترون‌ها در یون $^{۱۹}_{۹}F^{-}$ می‌باشد.

۶) در یک نمونه از اتم‌های عنصر A، ایزوتوپ‌های $^{y}_{x}A$ و $^{z}_{x}A$ با درصد فراوانی ۶۰% و ۴۰% وجود دارند. اگر نیمی از اتم‌های $^{z}_{x}A$ را از این نمونه خارج کنیم، درصد فراوانی این ایزوتوپ در نمونه‌ی موردنظر چند برابر می‌شود؟

۱) ۰/۸۷۵ ۲) ۰/۶۲۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۰/۵

۷) حجم گازهای حاصل از تجزیه‌ی ۴۵/۴ گرم $C_۳H_۵N_۳O_۹$ در شرایط STP تقریباً چند برابر حجم گازهای حاصل در دمای $۲۷۳^{\circ}C$ و فشار ۱atm است؟ $(O=۱۶, N=۱۴, C=۱۲, H=۱\ g.\ , o;^{-۱})$
معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش $C_۸H_۵N_۳O_۹ \rightarrow CO_۲ + H_۲O + N_۲ + O_۲$:

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۸) تفاوت تعداد الکترون‌ها با نوترون‌های یون $^{۵۵}X^{۳+}$ برابر ۸ می‌باشد. کدام عبارت در مورد این یون و یا اتم X نادرست است؟

۱) در اتم X پنج الکترون با $l=۲$ وجود دارد.

۲) آخرین الکترون در آرایش الکترونی یون $X^{۳+}$ دارای اعداد کوانتومی $l=۰$ و $n=۴$ می‌باشد.

۳) عنصر X هم‌دوره عنصر $_{۲۰}Ca$ و هم‌گروه عنصر $_{۴۳}Tc$ است.

۴) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های موجود در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم X، برابر ۸ است.

۹) اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و متان (در شرایط STP)، به‌طور کامل بسوزد و ۵/۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید (در شرایط STP) و ۱۱/۲۵ گرم آب تولید کنند، چند درصد حجمی این مخلوط را گاز هیدروژن تشکیل می‌دهد؟

۱) ٪ ۲۲/۱۱ ۲) \٪۲۵/۱۲ ۳) ٪۳۳/۳۳ ۴) ٪۳۵/۲۵

۱۰) ۱۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۱۲۰ppmm ، با چند مول فریک کلرید واکنش کامل می‌دهد؟
$(H=۱, O=۱۶, Na=۲۳ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱×۱۰^{-۳} ۲) ۴×۱۰^{-۳} ۳) ۱×۱۰^{-۵} ۴) ۲×۱۰^{-۵}

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۱ در کدام ترکیب، فرمول تجربی با فرمول شیمیایی تفاوت دارد؟

۱) آلومینیوم فسفات
۲) روبیدیم اگزالات
۳) کلسیم نیترات
۴) نیکل (II) هیدروژن سولفید

۱۲ اگر در هر گرم از یک نمونه آب دریا، ۰/۱۲۲ میلی‌گرم یون HCO_3^- وجود داشته باشد، برای تبدیل این یون‌ها به یون CO_3^{2-} در یک تن از این نمونه آب دریا، چند لیتر محلول ۰/۲۵ $mol.L^{-1}$ سدیم هیدروکسید لازم است؟
$(H=1, O=16, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) ۸
۲) ۱۰
۳) ۱۲
۴) ۲۰

۱۳ از سدیم پراکسید معمولا در ماسک‌های تنفسی که در آتش‌سوزی‌ها به‌کار می‌رود استفاده می‌شود که با کربن دی‌اکسید بازدم واکنش داده و سدیم کربنات و اکسیژن تولید می‌کند. چند لیتر هوا با ۸۰ گرم سدیم پراکسید واکنش می‌دهد اگر هر لیتر هوا شامل ۰/۰۷۲ گرم کربن دی‌اکسید باشد؟ $(C=12, O=16, Na=23)$

$$Na_2O_2 + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + \frac{1}{2} O_2$$

۱) ۳۱۴
۲) ۶۲۷
۳) ۱۲۵۴
۴) ۱۰۱۱

۱۴ مخلوطی از $CuSO_4$ و $CuSO_4 . 5H_2O$ معادل ۱/۲۴۵g وزن دارد. این مخلوط را گرم می‌کنیم تا تمام آب تبلور خود را از دست بدهد. اگر جرم باقی مانده ۰/۸۳۲ گرم باشد، درصد مس (II) سولفات ۵ آبه در مخلوط اولیه کدام است؟ $(CuSO_4=160, H_2O=18)$

۱) ۹۲/۱۵
۲) ۶۶/۸۳
۳) ۵۱/۰۸
۴) ۶۰/۱۴

۱۵ با رعایت قاعده‌ی هشتایی برای کدام فرمول باید بار مثبت در نظر گرفت؟

۱) $(C_6H_5)_4As$
۲) BF_4
۳) BeF_4
۴) $Pb(C_2H_5)_4$

۱۶ در واکنش پرمنگنات‌پتاسیم رقیق با گاز دی‌اکسیدگوگرد به‌ازای هر مول پرمنگنات‌پتاسیم چند مول اسیدسولفوریک تشکیل می‌شود؟

۱) ۱
۲) ۵
۳) ۲/۵
۴) ۲

۱۷ ۱۰۰ گرم محلول پتاسیم هیدروکسید با غلظت ۸۴۰ppm ، در واکنش کامل با آهن (III) سولفات، چند مول رسوب تشکیل می‌دهد؟ $(H=1, O=16, K=39 : g.mol^{-1})$

۱) 5×10^{-4}
۲) 5×10^{-3}
۳) $7/5 \times 10^{-3}$
۴) $7/5 \times 10^{-5}$

۱۸ ۵ میلی‌لیتر محلول غلیظ سولفوریک اسید را در یک بالون پیمانه‌ای تا حجم ۲۵۰ میلی‌لیتر رقیق می‌کنیم، اگر ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول رقیق بتواند با ۲۱۰ میلی‌گرم منیزیم کربنات واکنش دهد، غلظت محلول غلیظ اولیه‌ی این اسید چند مول بر لیتر است؟
$(C=12, O=16, Mg=24\ gmol^{-1})$

۱) ۱۰/۵
۲) ۵/۵
۳) ۱۲/۵
۴) ۶/۵

۱۹ ۱۰/۰ میلی‌لیتر محلول نرمال اسیدکلریدریک و ۱۰/۰ میلی‌لیتر محلول نرمال سود را روی هم می‌ریزیم، مولاریته‌ی نمک طعام در محلول کدام است؟ (راهنمایی: $N = C_{m\times n}$ که در آن N نرمالیته و n ظرفیت است.)

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۲۵

۲۰ برای اندازه‌گیری آهن در یک کانی، آن را در اسید مناسبی حل می‌کنند تا یون $Fe^{2+}(aq)$ حاصل شود. یون Fe^{2+} به وسیله‌ی واکنش زیر سنجیده می‌شود:

$$Fe^{2+}(aq) + Ce^{4+}(aq) \rightarrow Ce^{3+}(aq) + Fe^{3+}(aq)$$

برای سنجش آهن در ۱۵/۴۵ گرم از یک نمونه کانی، ۴۲/۳۴ میلی‌لیتر از محلول $0/133M$ سولفات سزیم، $Ce(SO_4)_2$ مصرف شد، درصد وزنی آهن در این نمونه کدام است؟ $(Fe = 56)$

۱) ۴/۰۵ ۲) ۳/۱۵ ۳) ۲/۵۵ ۴) ۲/۰۴

۲۱ چگالی محلول دو نرمال یک هیدروکسید دو عاملی در دما و فشار آزمایشگاه ۱/۱۱۲۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب فرض می‌شود. اگر جرم یک مول از این هیدروکسید ۱۶۰/۱ گرم باشد، مولالیته‌ی آن کدام است؟
(راهنمایی: $N = C_M \times n$ که در آن N نرمالیته و n ظرفیت ماده است.)

۱) ۱/۰۵ ۲) ۱/۰۶ ۳) ۱/۰۷ ۴) ۱/۰۸

۲۲ XH_3^+ ساختار هرمی و YCl_3 ساختار مسطح دارد. کدام عبارت نادرست است؟

۱) فرمول ترکیب حاصل از X و Y به صورت Y_2X_3 است.

۲) نقطهٔ ذوب X از نقطهٔ ذوب Y کمتر است.

۳) بین مولکول‌های YH_3 پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۴) X جریان برق را از خود عبور نمی‌دهد.

۲۳ درصد جرمی پتاسیم کلرید، KCl، در یک نمونه محلول دارای KCl و آب برابر با ۱۳٪ است. این محلول نسبت به KCl چند مولال است؟ $(Cl = 35/5, K = 39)$

۱) ۰/۲۵ ۲) ۱/۰۰ ۳) ۰/۵۰ ۴) ۲/۰۰

۲۴ 2×10^{-3} مول از فلزی را در ۶ میلی‌لیتر هیدروکلریک اسید $2M$ حل می‌کنیم. پس از انحلال کامل فلز محلول را رقیق نموده و با سود $0/50M$ محلول را خنثی می‌کنیم. $16mlit$ محلول سود مصرف می‌گردد. فرمول اکسید آن فلز کدام است؟

۱) XO_2 ۲) X_2O ۳) X_2O_3 ۴) XO

۲۵ میزان مصرف روزانه انرژی یک خانوار ۲۰ کیلووات ساعت است. اگر ۶۰ درصد انرژی برق این خانه از گاز طبیعی و ۴۰ درصد از نفت باشد، با توجه به جدول:
این خانواده در ماه اردیبهشت چند کیلوگرم کربن دی‌اکسید وارد هواکره می‌کنند؟

منبع تولید برق	گاز طبیعی	نفت
مقدار کربن دی‌اکسید (کیلوگرم به ازای هر کیلووات ساعت)	۰/۷	۰/۳۶

۲۶ اگر جرم یک اتمی از عنصر A ۲۰ برابر یکای جرم اتمی باشد و جرم اتمی A، ۶ برابر جرم اتمی عنصر B باشد، جرم ۲ مول مولکول $A_۳B$ چند گرم است؟

۲۷ اگر عنصر X با عدد اتمی ۱۷ دارای ۲ ایزوتوپ باشد که عدد جرمی ایزوتوپ سبک ۳۵ و درصد فراوانی آن ۷۵ درصد باشد.
آ) درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین چقدر است؟
ب) اگر جرم اتمی میانگین این عنصر ۳۵/۵ باشد، عدد جرمی ایزوتوپ سنگین را محاسبه نمایید.

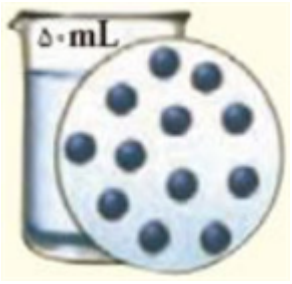
۲۸ با توجه به داده‌های جدول زیر به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

ترکیب	جرم مولی $\left(\frac{g}{mol}\right)$	دمای جوش $(^\circ C)$	μ (D)
HF	۲۰	۱۹	۱/۸۲
HCl	۳۶/۵	-۸۵	۱/۰۸
HI	۱۲۸	-۳۵	۰/۳۸
$NH_۳$	۱۷	-۳۳/۵	۱/۴۶
$PH_۳$	۳۴	-۸۷/۵	۰/۵۸

آ) کدام‌یک از این ترکیب‌ها در دمای اتاق (۲۵ درجه سانتی‌گراد) به حالت مایع است؟
ب) با توجه به جدول، مولکول‌های کدام ماده قطبیت کمتری دارد؟ چرا؟
پ) در کدام ترکیب(ها)، نیروهای جاذبه بین‌مولکولی تنها از نوع نیروی واندروالس است؟

۲۹ ۰/۰۰۸ گرم یون منیزیم در ۲ کیلوگرم آب آشامیدنی وجود دارد. غلظت یون منیزیم را بر حسب ppm محاسبه کنید.

۳۰ درصد جرمی حل‌شونده را در محلول روبه‌رو محاسبه کنید.
(هر ذرهٔ حل‌شونده هم‌ارز با ۰/۰۴ مول و جرم مولی آن $۷۵g.mol^{-۱}$ است.) از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید.



۳۱ عنصر کربن دارای دو ایزوتوپ $C^{۱۴}$ و $C^{۱۲}$ است که ایزوتوپ $C^{۱۴}$ رادیوایزوتوپ است.
باستان‌شناسی برای تعیین قدمت چند قالیچه از محاسبه درصد فراوانی ایزوتوپ $C^{۱۴}$ در آن‌ها استفاده می‌کند و نتایج زیر را به دست می‌آورد.

شماره قالیچه	۱	۲	۳
درصد فراوانی	۶۵	۲۲	۳۶

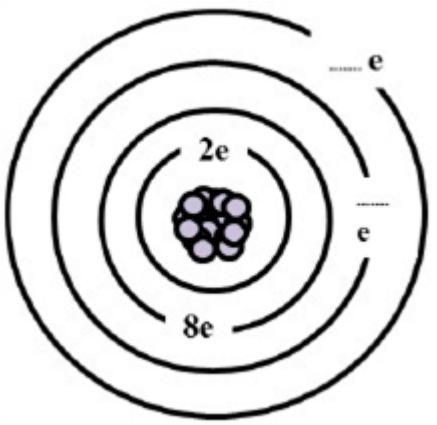
کدام قالیچه قدمت بیشتری دارد؟ چرا؟

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۳۲ آرایش الکترونی اتم عنصر X به صورت زیر است:

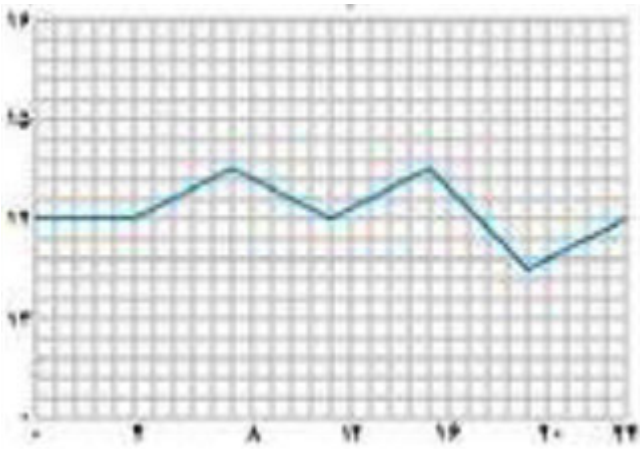
$$X : \lfloor_{۱۸}\mathrm{Ar}\rfloor ۳d^{۳}, ۴s^{۲}$$

آ) با توجه به آرایش الکترونی داده شده، تعداد الکترون‌های لایه‌های سوم و چهارم این اتم را روی شکل بنویسید.
ب) این عنصر به کدام دوره و گروه جدول دوره‌ای تعلق دارد؟
پ) این اتم دارای چند الکترون ظرفیت است؟



۳۳ اگر سه گاز اکسیژن، نیتروژن و نیتروژن مونوکسید $(\mathrm{NO}, N_۲, O_۲)$ را در مقداری آب حل و محلولی سیر شده از آن‌ها ایجاد کنیم، سپس محلول را کمی گرم نماییم:
آ) کدام گاز زودتر از محلول خارج می‌شود؟ چرا؟ ب) کدام گاز دیرتر خارج می‌شود؟ چرا؟

۳۴ در ارتباط با اثر گلخانه‌ای، عبارت نادرست را مشخص کنید.
الف) نمودار تغییرات دمای درون گلخانه در یک روز زمستانی به صورت روبه‌رو است.
ب) پرتوهای جذب شده توسط زمین طول موج کوتاه‌تر و انرژی بیشتری از پرتوهای گیر افتاده درون گلخانه دارند.
پ) گازهایی مانند $\mathrm{CO}_۲$ و $H_۲O$ در هواکره مانع خروج انرژی گرمایی شده و زمین را گرم‌تر می‌کنند.
ت) بخش عمده پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده و به فضا برمی‌گردد.



۳۵ یون $M^{۲+}$ دارای ۲۱ الکترون و ۲۸ نوترون است. عدد اتمی (Z) و عدد جرمی (A) عنصر M را تعیین کنید.

۳۶ با توجه به معادله‌های موازنه نشده زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

$$I)(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} N_2(g) + Cr_2O_3(s) + H_2O(g)$$

$$II)\ NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

شمار مول‌های گاز CO_2 تولید شده به ازای تجزیه ۵ گرم از سدیم هیدروژن کربنات واکنش (II) چند برابر بیشتر از جرم همین تعداد مول گاز N_2 تولید شده در واکنش (I) است؟

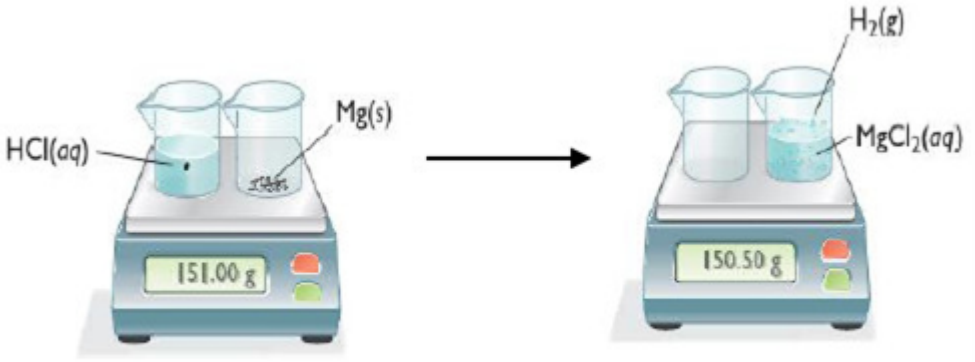
$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$

۳۷ $12/04 \times 10^{20}$ اتم آهن چند مول و چند گرم است؟ $\left(Fe = 56 \frac{g}{mol}\right)$

۳۸ اگر در یون X^+، شمار الکترون‌ها ۱۵ واحد کمتر از نوترون ها باشد، شمار الکترون‌های عنصر X چند است؟ (عدد جرمی عنصر X برابر ۱۰۸ است.)

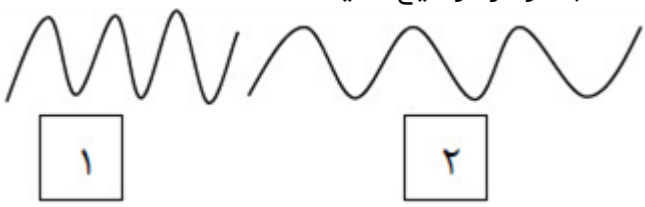
۳۹ با توجه به شکل زیر، تعیین کنید که چند گرم از نوار منیزیم در واکنش شرکت کرده است؟

$$Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$$



Cl=۳۵/۵ , H=۱ , Mg=۲۴

۴۰ اگر یک سیم مسی و محلول نمک خوراکی داشته باشیم کدام الگو، نشان‌دهنده طول موج شعله آن‌ها است؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.



۴۱ سه محلول نمکی شامل کات کبود، لیتیم کلرید و سدیم کربنات را به صورت مجزا بر روی شعله آتش، اسپری می‌کنیم. با توجه به نتایج حاصل شده به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) نور حاصل از کدام‌یک از محلول‌های نمکی، طول موج کمتری دارد؟ چرا؟

ب) نور ایجاد شده توسط شعله‌ها، جزء کدام‌یک از گستره‌های طیف الکترومغناطیس است؟

ج) نور ایجاد شده توسط کدام‌یک از محلول‌های نمکی، انرژی کمتری دارد؟ چرا؟

۴۲ اگر در یون $_{27}Co^{3+}$ مجموع تعداد ذره‌های زیراتمی برابر ۸۴ باشد، عدد جرمی اتم کبالت را به دست آورید.

۴۳ مجموع اعداد کوانتومی $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی عنصر واسطهٔ Y که در دوره چهارم جدول قرار دارد برابر سیزده می‌باشد:

* عدد اتمی Y را مشخص کنید.
* در آرایش الکترونی این اتم چند لایه با الکترون پر شده است؟
* شمار الکترون‌های ظرفیتی Y را تعیین کنید.

۴۴ عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با جرم‌های اتمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول را محاسبه کنید در صورتی‌که بدانیم جرم اتمی میانگین برای این عنصر برابر $50/95\text{amu}$ فرض شود.

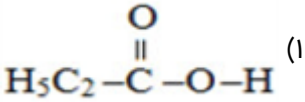
۴۵ با توجه به انحلال منیزیم کلرید $(MgCl_2)$ در آب، درستی یا نادرستی هر کدام از عبارت‌های زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.

آ) انحلال $MgCl_2$ در آب شبیه انحلال استون در آب است.

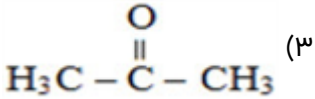
ب) بین یون Mg^{2+} و اتم هیدروژن مولکول آب نیروی جاذبه یون - دوقطبی تشکیل می‌شود.

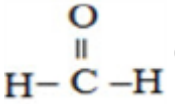
پ) میانگین قدرت پیوند یونی در منیزیم کلرید و پیوند هیدروژنی آب بیشتر از نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول است.

۴۶ با در نظر گرفتن مولکول‌های زیر، پاسخ دهید.

۱) 

۲) $CH_3-CH_2-NH_2$

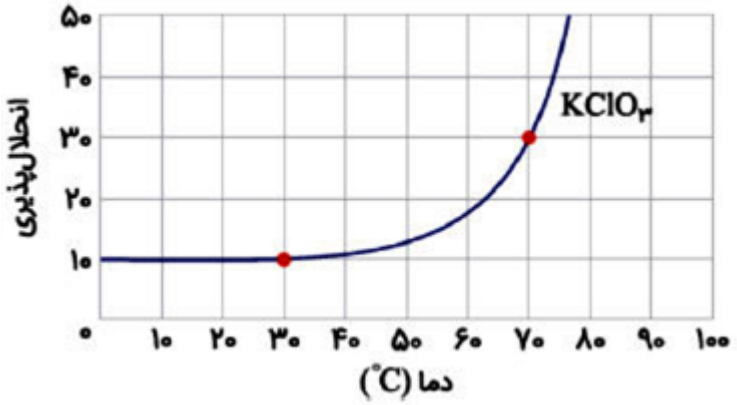
۳) 

۴) 

آ) کدام‌یک از مولکول‌های زیر توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد؟ چرا؟

ب) اگر همگی مایع باشند در شرایط یکسان کدام‌یک زودتر به گاز تبدیل می‌شود؟ چرا؟

۴۷ برای تهیه مقدار کافی $KClO_3$ برای واکنش با MnO_2، $65/25g$ با چند گرم محلول $KClO_3$ را باید از دمای ۷۰ درجه به ۳۰ درجه رساند؟



$(MnO_2=87, KClO_3\ ;\ 120 : g.mol^{-1})$

$2KClO_3 + 2MnO_2 \rightarrow 2KMnO_4 + Cl_2 + O_2$

۱) ۱۰۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۳۹۰

۴۸ کدام‌یک از گزینه‌های زیر در رابطه با ۳ گاز N_2, O_2, NO درست است؟

۱ انحلال‌پذیری گازی با ویژگی مولکولی قطبی در دمای زیر ۴۰ درجه از ۲ گاز دیگر بیشتر است.

۲ انحلال‌پذیری CO_2 در هر دمایی از NO کمتر است، چون ناقطبی است.

۳ طبق قانون هنری انحلال‌پذیری گازها با کاهش دما افزایش می‌یابد.

۴ اثرات فشار مانند اثر دما است.

۴۹ با رعایت قاعدهٔ هشت‌تایی در کدام گزینه، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی در گونهٔ اول (سمت راست) بزرگتر از همین نسبت در گونهٔ دوم است؟

۱ SO, CO_3^{2-} ۲ NO_2^-, ClO_2^- ۳ N_2O_4, C_2F_2 ۴ SO_2, N_2O

۵۰ همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند به جز .....

۱ اگر فرمول سولفید فلز M که تنها یک نوع یون تک اتمی تشکیل می‌دهد به صورت MS باشد، نسبت شمار کاتیون به آنیون در نیترید آن برابر $\frac{3}{2}$ می‌باشد.

۲ بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازندهٔ آن‌ها مولکول‌ها هستند.

۳ در تشکیل ۱ مول آلومینیم اکسید و ۰/۵ مول کلسیم برمید به ترتیب ۶ و ۱ مول الکترون دادوستد می‌شود.

۴ در فرمول شیمیایی منیزیم فسفید، لیتیم نیترید و باریم یدید مجموع زیروندها به ترتیب برابر ۵، ۴ و ۲ می‌باشد.

۵۱ اگر عنصر X دارای دو ایزوتوپ X^{61} و X^{66} باشد به ازای هر اتم X^{61} چند اتم X^{66} باشد تا جرم اتمی میانگین عنصر X برابر ۶۵ باشد؟

۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۵

۵۲ ساختار لوویس ..... ، ..... ساختار لوویس ..... ، ..... پیوند دوگانه است ونسبت شمار الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در این مولکول برابر با ..... است.

۱ CO، مانند HCN، دارای ۴

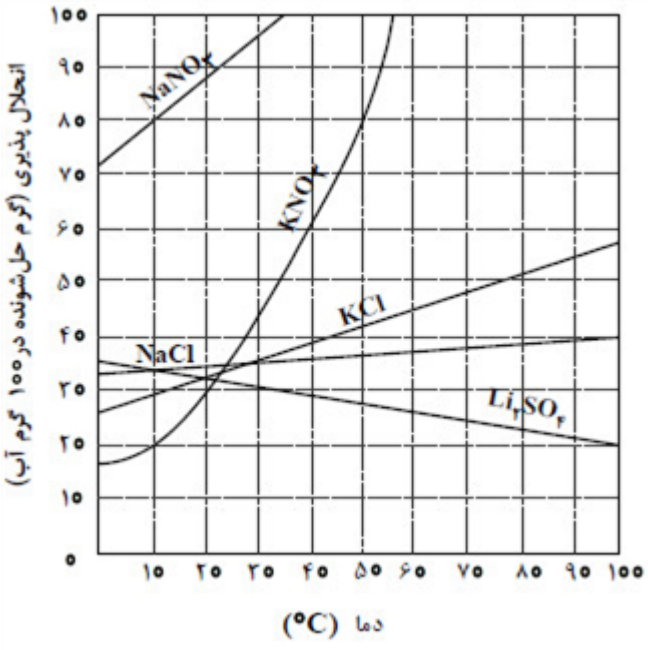
۲ SO_2، مانند CO، دارای ۲

۳ HCN، برخلاف CO_2، فاقد ۴

۴ CO_2، همانند SO_2، دارای $\frac{1}{2}$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۵۳ با توجه به نمودار، درصد جرمی کدام نمک در محلول آبی سیر شده و در دمای $10^{\circ}C$، به تقریب، برابر ۴۴/۴ است و در ۴۵۰ گرم از محلول آن در این دما، چند گرم نمک حل شده است؟



۱) $NaNO_3$، ۲۰۰ ۲) $NaNO_3$، ۳۸۴ ۳) KNO_3، ۸۷ ۴) KNO_3، ۱۰۰

۵۴ اگر در سوختن کامل ۰/۳ مول از ترکیبی با فرمول شیمیایی $C_5H_nO_2$، ۶۲/۴ گرم گاز اکسیژن مصرف شود، n کدام است؟ $(O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۴ ۲) ۱۲ ۳) ۱۰ ۴) ۸

۵۵ اگر چگالی محلول A، بیشتر از چگالی محلول D باشد و A و D در یک لولهٔ آزمایش وارد شوند، پس از گذشت مدت زمان مناسب، کدام مورد درست است؟

۱) اگر A و D، دو محلول آبی و محلول A، غلیظ تر از محلول D باشد، D در لوله، بالاتر از A جای می‌گیرد.

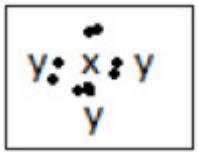
۲) اگر A و D، دو محلول غیرآبی و غلظت D، بیشتر از غلظت A باشد، A در لوله، بالاتر از D جای می‌گیرد.

۳) حلال A، می‌تواند آبی و حلال D، می‌تواند غیرآبی باشد و A در لوله، بالاتر از D جای می‌گیرد.

۴) هر دو حلال A و D می‌تواند غیرآبی باشد و D در لوله، بالاتر از A جای می‌گیرد.

۵۶ با نوشتن روابط مناسب در یون $^{64}X^{2+}$ با آرایش الکترونی $[Ar]3d^9$ تفاوت شمار نوترون و الکترون را حساب کنید.

۵۷ آرایش الکترون نقطه‌ای برای یک مولکول به صورت مقابل است:
X به کدام گروه تعلق دارد؟ چرا؟



۵۸ دانش‌آموزی برای محاسبه جرم $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۲}$ اتم کروم Cr محاسبه‌های زیر را انجام داده است. او در محاسبه‌های خود، دو اشتباه دارد.

$$?gCr = ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۲}atomCr \times \frac{۱molCr}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}atomCr} \times \frac{۱gCr}{۵۲molCr} = ۳/۸۵ \times ۱۰^{-۳}gCr$$

آ) این اشتباهات را پیدا کنید. ب) محاسبه‌های درست را بنویسید. $(۱molCr = ۵۲g)$

۵۹ عنصری از دورهٔ چهارم که آخرین الکترون آن در $l = ۱$ قرار می‌گیرد و تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت آن برابر با ۵ است:

آ) آرایش الکترونی آن را رسم کنید.

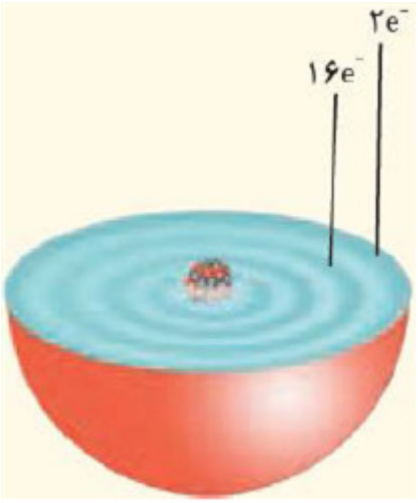
ب) در اتم آن عنصر، چند زیرلایه به $l = ۰$ از الکترون اشغال شده است؟

۶۰ با توجه به شکل روبه‌رو که برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد به سؤالات زیر پاسخ دهید.

آ) این عنصر متعلق به کدام دستهٔ جدول دوره‌ای عناصر است؟

ب) چند زیرلایه از این عنصر به طور کامل از الکترون پر شده است؟

پ) این عنصر چند الکترون ظرفیتی دارد؟



۶۱ گوگرد در طبیعت به صورت مولکول‌های $S_۸$ مشاهده می‌شود. $(۱molS = ۳۲g)$

آ) جرم مولی $S_۸$ چقدر است؟ ب) در یک مول مولکول $S_۸$، چند اتم S وجود دارد؟

۶۲ دانش‌آموزی تصمیم می‌گیرد تعداد دانه‌های شن در یک کامیون حاوی ۱۰ تن شن را بشمارد. برای این کار، ابتدا جرم یک بیل پر از شن (حاوی ۷۰ دانه شن) را حدود ۳۵۰ گرم اندازه می‌گیرد. تعداد دانه‌های شن در کامیون تقریباً چقدر است؟

۶۳ با توجه به جدول پاسخ دهید.

آ) با توجه به آنکه دمای هوای مایع $-۲۰۰^{\circ}C$ است، کدام گاز به حالت مایع در این دما وجود ندارد؟

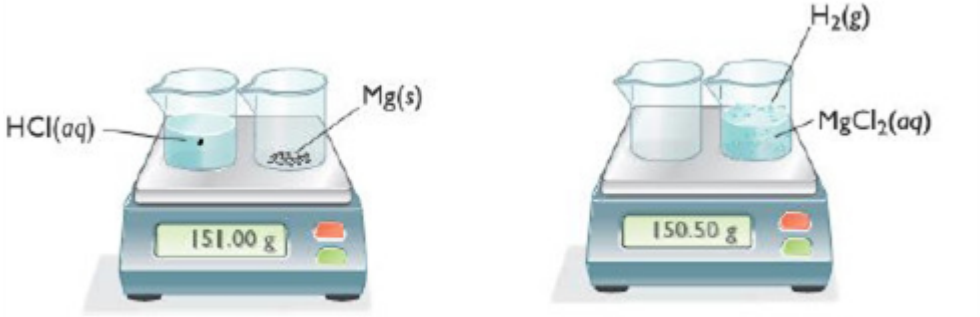
ب) در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، کدام گاز زودتر جداسازی می‌شود؟ چرا؟

پ) نقطه جوش آرگون معادل چند درجه کلوین است؟

ت) دو گازی که بخش عمده هواکره را تشکیل می‌دهند، کدامند؟

گاز	نقطه جوش
نیتروژن	-۱۹۶
اکسیژن	-۱۸۳
آرگون	-۱۸۶
هلیم	-۱۶۹

۶۴ با توجه به شکل به سؤالات پاسخ دهید.

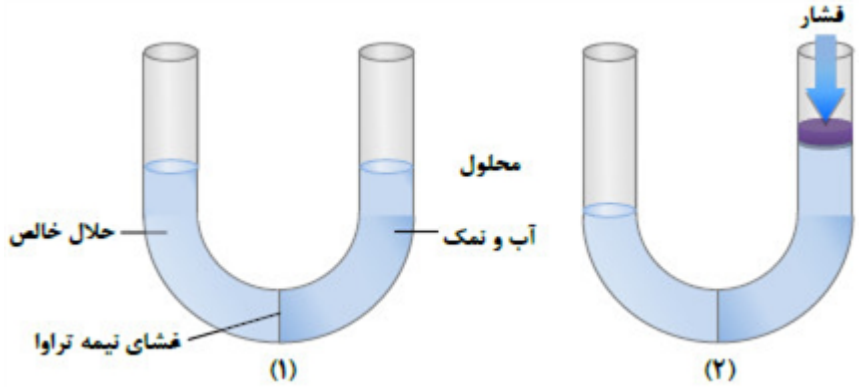


فراورده ها　　واکنش دهنده ها

الف) معادله نمادی موازنه شده بنویسید.

ب) با توجه به جرمی که ترازوها نشان می‌دهند، قانون پایستگی جرم را بررسی کنید.

۶۵ با توجه به شکل زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

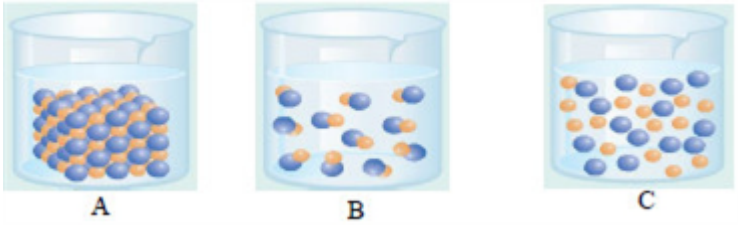


آ) در هر کدام از شکل‌های ۱ و ۲ حلال بیشتر به کدام سمت جابه‌جا می‌شود؟

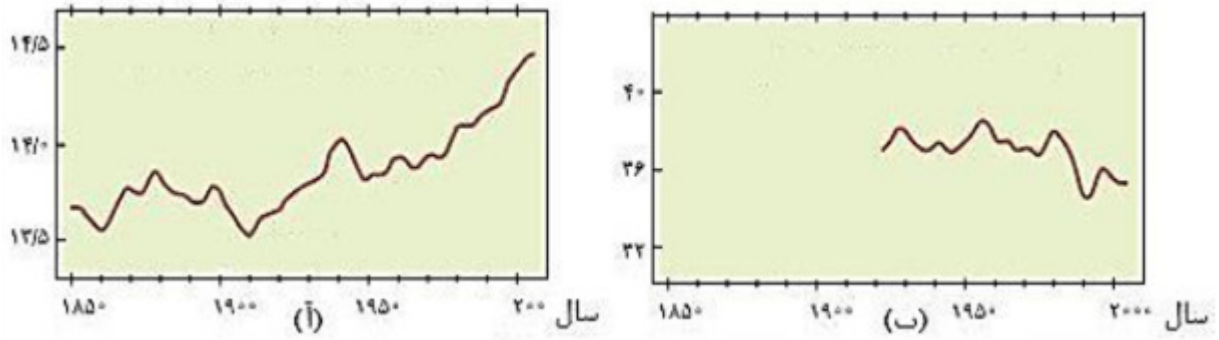
ب) جابه‌جا شدن حلال در کدام شکل، شبیه متورم شدن میوه‌ها در آب است؟ این فرایند چه نام دارد؟

پ) فرایند انجام شده در کدام شکل را اسمز معکوس می‌نامند؟ چگونگی تصفیه آب شور دریا در این فرایند را توضیح دهید.

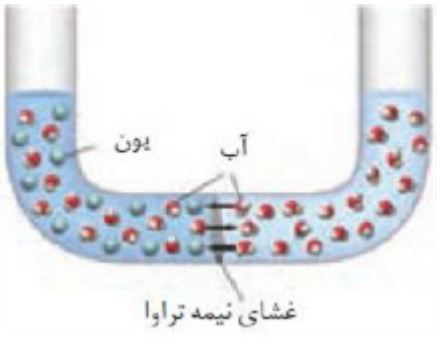
۶۶ کدام‌یک از شکل‌های زیر واکنش بین محلول‌های کلسیم نیترات و سدیم سولفات را درست نشان می‌دهد؟ چرا؟ معادلهٔ واکنش را بنویسید و موازنه کنید. (راهنمایی: یون‌های زرد، کلسیم و یون‌های آبی، سولفات هستند.)



۶۷ هر یک از دو نمودار آ یا ب روند تغییرات کدام ویژگی کرهٔ زمین را با گذشت زمان نشان می‌دهد؟ این تغییرات به دلیل افزایش چه گازی است؟ این دو تغییر چه رابطه‌ای با هم دارند (مستقیم - وارونه) توضیح دهید.



۶۸ با توجه به شکل مقابل اگر حجم‌های برابری از آب دریا و آب مقطر به وسیله یک غشای نیمه‌تراوا از یکدیگر جدا شوند کدام گزینه درست است؟



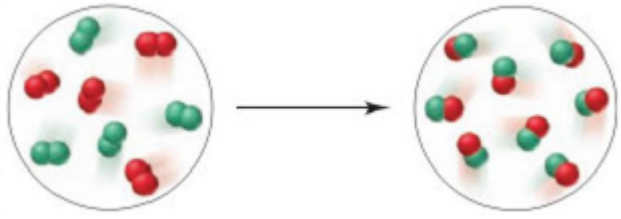
۱ یون‌های سدیم و کلرید از غشا عبور کرده و حجم بازوی سمت راست افزایش می‌یابد.

۲ مولکول‌های آب از راست به چپ رفته، محلول رقیق‌تر شده و حجم بازوی سمت چپ افزایش می‌یابد.

۳ مولکول‌های آب از راست به چپ رفته ولی یون‌های سدیم و کلرید از سمت چپ به راست می‌روند.

۴ با این روش می‌توان آب دریا را نمک‌زدایی کرده و آب شیرین تهیه کرد.

۶۹ شکل مقابل واکنش شیمیایی بین عنصر A (قرمز) و عنصر B (سبز) نشان می‌دهد. معادله موازنه شده برای این واکنش را بنویسید.



۷۰ بر اساس اطلاعات جدول مقابل:

الف) اگر مخلوط چند گاز موجود در جدول را تحت فشار زیاد تا ۲۰۰- سرد کنیم، ترتیب مایع شدن آنها را بنویسید.

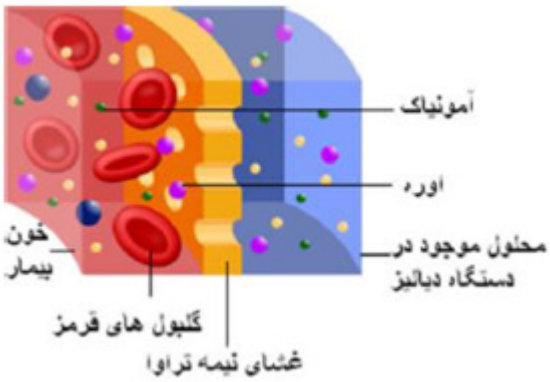
ب) اگر بخواهیم اجزای سازندهٔ مایع به دست آمده را جداسازی کنیم از چه روشی می‌توان استفاده می‌کرد؟

پ) در دمای ۱۸۵- درجه سلسیوس کدام گاز از مخلوط جدا می‌شود؟

ت) جداسازی کدام دو گاز به طور کامل امکان‌پذیر نیست؟ چرا؟

گاز	نقطه جوش ($^\circ C$)
نیتروژن	-۱۹۶
اکسیژن	-۱۸۳
آرگون	-۱۸۶
هلیم	-۲۶۹

۷۱ کار کلیه‌ها دفع سموم و مواد مضر بدن از طریق ادرار است. اگر کلیه‌ای دچار نارسایی شود، میزان موادی چون آمونیاک و اوره در خون بالا می‌رود. با استفاده از دستگاهی به نام دیالیز، می‌توان این مواد را از خون بیمار جدا نمود. با توجه به شکل و نحوه عملکرد غشای نیمه‌تراوا چگونگی این فرایند را شرح دهید. (غشا نسبت به آب، اوره و آمونیاک نفوذپذیر است.)



۷۲ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

• نام درست ترکیب‌های Cu_2CO_3، Cl_2O و Mg_3N_2 به ترتیب، مس ا کربنات، دی‌کلرواکسید و منیزیم نیترید است.

• شمار مول الکترون‌های مبادله شده به ازای تشکیل هر مول آلومینیم اکسید ۳ برابر این مقدار در تشکیل هر مول آهن II سولفید است.

• در ساختار لوویس مولکول‌های $NOCl$، SO_3 و SO_2، شمار الکترون‌های ناپیوندی ۴ برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است.

• در اثر انحلال یک مول از هر یک از ترکیب‌های آمونیوم سولفات، سدیم فلوئورید در نمونه‌ای آب، در مجموع ۵ مول یون پدید می‌آید.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۷۳ با توجه به سه محلول داده شده در شکل زیر به پرسش ها پاسخ دهید. (توجه هر گوی آبی رنگ معادل ۰/۰۰۵ مول ماده حل‌شونده می‌باشد.)



الف) کدام کمیت در این سه محلول یکسان است؟

ب) اگر با افزایش آب مقطر حجم محلول B را به ۱۵۰ میلی‌لیتر برسانیم غلظت محلول حاصل را با غلظت محلول‌های A و C مقایسه کنید.

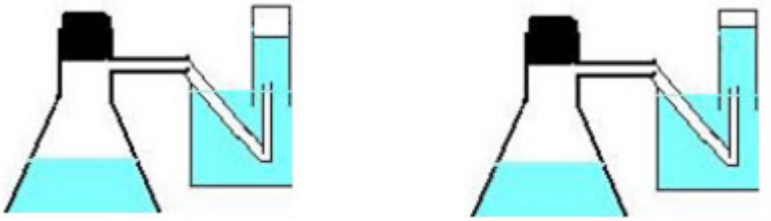
ج) اگر با حرارت دادن محلول C حجم محلول را به نصف مقدار اولیه کاهش دهیم (با فرض اینکه فقط حلال بخار شود) مولاریته محلول جدید را تعیین کنید.

مولاریته محلول جدید با کدام‌یک از دو محلول A یا B برابر خواهد شد؟

۷۴ ۲۰۰ گرم محلول ترکیب A با درصد جرمی ۱۰% در اختیار داریم. چند مول A به آن اضافه کنیم، تا درصد جرمی ۲ برابر شود؟ $(A = ۱۲۵ : g.\mathrm{mol}^{-۱})$

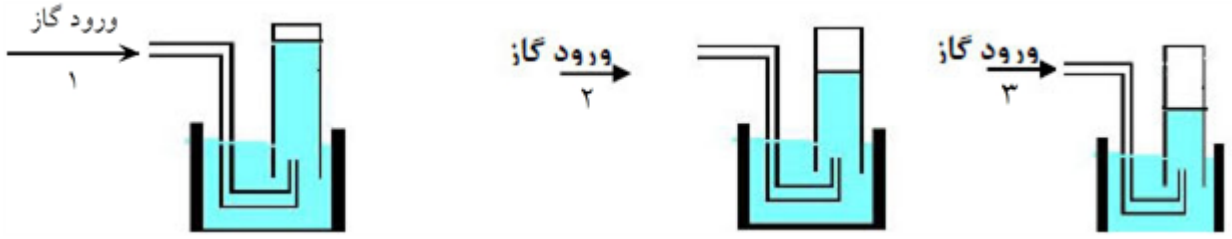
۷۵ ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار اسید داریم. با افزودن آب خالص به آن، حجم محلول را به ۲۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. غلظت محلول جدید کدام است؟

۷۶ مقداری آب دریا و مقداری آب لوله‌کشی را در دو دستگاه جداگانه مانند شکل زیر حرارت می‌دهیم. کدام شکل خروج گاز از آب دریا و کدام‌یک خروج گاز از آب لوله‌کشی را نشان می‌دهد؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.



شکل ۱ شکل ۲

۷۷ در اثر انجام ۳ آزمایش متفاوت گازهای $O_۲$، $N_۲$ و NO با حجم مساوی تولید شده است. اگر این سه گاز را در دستگاه‌هایی مانند دستگاه زیر جمع‌آوری کنیم به نظر شما هر شکل نشان‌دهنده ظرف جمع‌آوری کدام گاز خواهد بود؟ چرا؟ (مایع درون دستگاه آب است)



۷۸ با توجه به معادلهٔ «انحلال‌پذیری - دما $(^\circ C)$» برای نمک $NaNO_۳$ در آب که به صورت $S = ۰/۸\theta + ۷۲$ است. اگر در دمای $۴۵^\circ C$ چگالی محلول سیرشده‌ای از این نمک با حجم $۲۶۰\mathrm{mL}$ برابر $۱/۲\frac{g}{mL}$ باشد، اختلاف جرم حلال و حل‌شونده در محلول برابر با کدام است؟

۱) ۲۲ ۲) ۱۵ ۳) ۱۲ ۴) ۸

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۷۹ حجم مربوط به ۴۴ گرم گاز کربن دی‌اکسید (CO_2)، ۲۸ گرم گاز نیتروژن (N_2) و ۲۰ گرم گاز نئون (Ne) را در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و فشار یک اتمسفر $(1atm)$ به ترتیب V_1، V_2 و V_3 می‌نامیم.

$(C = ۱۲, O = ۱۶, Ne = ۲۰ : g.mol^{-1})$

الف) رابطه بین V_1، V_2 و V_3 را به دست آورید.

ب) این رابطه با توجه به کدام قانون گازها قابل توجیه است؟

ج) قانون بیان شده در قسمت ب را در یک خط بنویسید.

۸۰ همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند به جز .....

۱) مقدار CO_2 تولید شده در تولید y کیلووات برق از انرژی خورشید در مقایسه با باد بیشتر است.

۲) پلیمرهای سبز بر پایهٔ مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند و در ساختار آنها اکسیژن نیز وجود دارد.

۳) اصلاح لایهٔ اوزون به منطقهٔ مشخصی از دومین لایهٔ هواکره می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

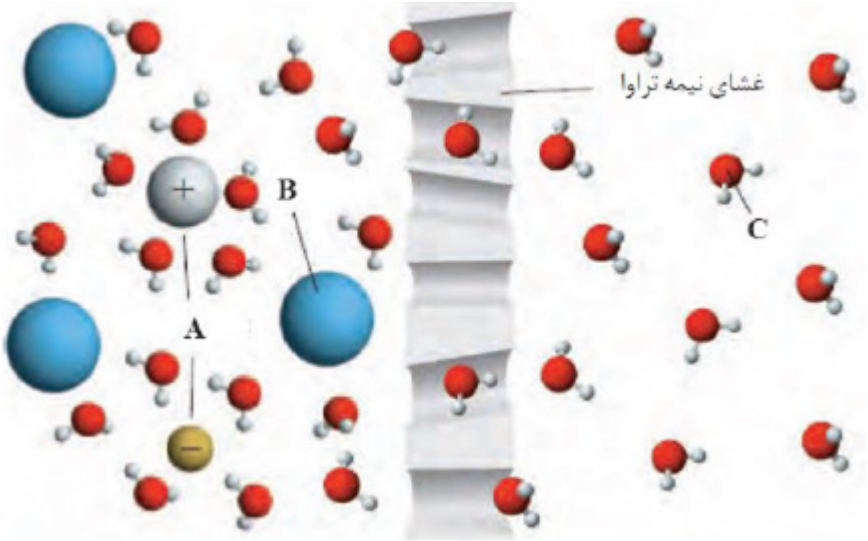
۴) واکنش‌پذیری، نقطهٔ جوش و نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برای اوزون در مقایسه با اکسیژن بیشتر می‌باشد.

۸۱ چگالی گاز کربن مونوکسید برابر $۱/۱۴۵ \frac{kg}{m^3}$ است. اگر چگالی هوا برابر $۰/۰۰۱۲۲۵ \frac{g}{cm^3}$ باشد:

آ) چگالی هوا را بر حسب $\frac{kg}{m^3}$ محاسبه کنید.

ب) به نظر شما برای تهویهٔ بهتر گاز کربن مونوکسید، نصب دودکش در بالای اتاق و ساختمان مناسب‌تر است یا پایین؟ پاسخ خود را شرح دهید.

۸۲ با توجه به شکل به سؤالات مطرح شده پاسخ دهید.



الف) این شکل چه پدیده‌ای را نشان می‌دهد؟

ب) موارد A ، B و C چه ذراتی هستند؟ نام هر یک را بنویسید.

ج) جهت حرکت ذرات C را در شکل مشخص کنید.

۸۳ یک فضاپیمای تحقیقاتی ضمن بالا رفتن در هواکره در ارتفاعات مختلف، مطابق شکل نمونه‌ای یک لیتری از هوا گرفته و آن را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

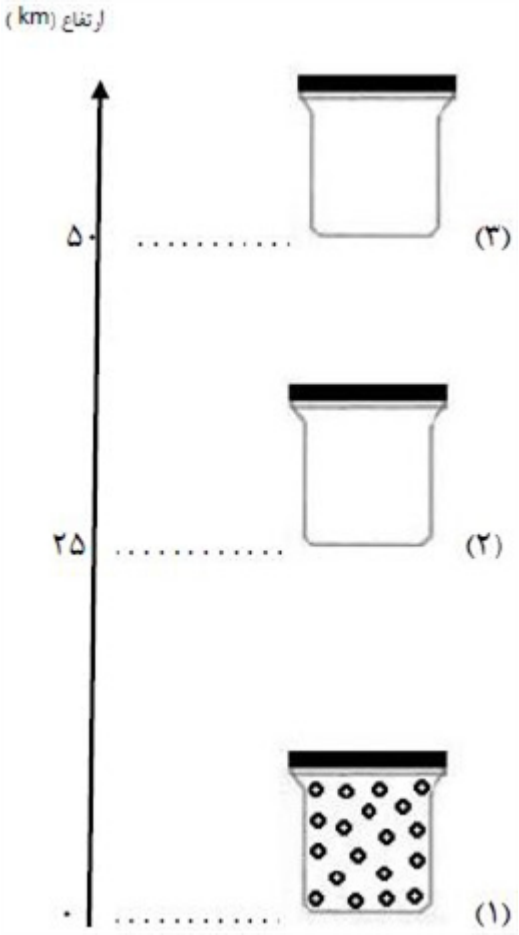
آ) بگویید چگالی هر نمونهٔ یک لیتری از هواکره چه تغییری می‌کند؟

ب) تعداد ذره‌های موجود در هر نمونه یک لیتری چه رابطه‌ای با چگالی هوا دارد؟ با رسم ذرات هواکره، شکل‌های ۲ و ۳ را کامل کنید.

پ) آیا در نمونه‌ای که از ارتفاع ۱۰ کیلومتری گرفته شده بخار آب هم وجود دارد؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

ت) در ارتفاع حدود ۱۰۰ تا ۱۲۰ کیلومتری از سطح زمین بچه ذراتی بیشتر در نمونه هواکره وجود دارد؟ چرا؟

ث) در چه ارتفاعی مقدار اوزون موجود در نمونه بیشترین مقدار است؟



۸۴ شمار مولکول‌ها در x گرم گاز متان با شمار اتم‌ها در ۰/۲ مول گاز آمونیاک برابر است. x کدام است و مخلوط این دو گاز در شرایط STP، چند لیتر حجم دارد؟ $(H = ۱, C = ۱۲ : g.\,mol^{-۱})$

۱) ۱۲/۸ ،۴۴/۸ ۲) ۳/۲ ،۴۴/۸ ۳) ۱۲/۸ ،۲۲/۴ ۴) ۳/۲ ،۲۲/۴

۸۵ اگر مجموع شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی در اتم دو عنصر در دورهٔ دوم جدول تناوبی عنصرها، برابر ۹ باشد، کدام مورد، نادرست است؟

۱) تفاوت شمار الکترون‌های ظرفیت اتم دو عنصر، می‌تواند برابر یک باشد.

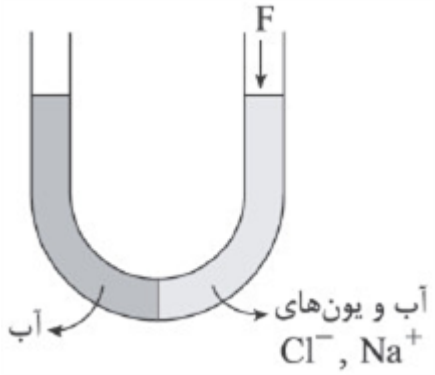
۲) آخرین زیرلایهٔ اتم یکی از عنصرها می‌تواند پر و دیگری، نیمه‌پر باشد.

۳) عدد اتمی یک عنصر می‌تواند ۰/۷ عدد اتمی عنصر دیگر باشد.

۴) تفاوت عدد اتمی دو عنصر، عددی زوج است.

٪حروفچینی ریاضی: ۳۹

۸۶ با توجه به شکل داده شده، کدام گزینه درست است؟



۱) با حذف نیروی F هیچ فرایندی انجام نمی‌شود.

۲) مولکول‌های آب تنها از سمت راست با گذر از غشای نیمه‌تراوا به سمت چپ مهاجرت می‌کنند.

۳) پس از گذشت مدتی، سطح آب در لولهٔ سمت چپ کاهش می‌یابد.

۴) با انجام این فرایند افزون بر تهیهٔ آب شیرین، می‌توان نافلزها، فلزهای سمی و ترکیب‌های آلی فرار موجود در آب را حذف کرد.

۸۷ کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ $(O = ۱۶, H = ۱ : g.\,mol^{-۱})$

آ) نقطهٔ جوش $۱۰۰^\circ C$ برای آب با جرم مولی $(۱۸ g.\,mol^{-۱})$ به طور غیرعادی بالا است.

ب) میلهٔ شیشه‌ای مالش داده شده به موی خشک، مولکول‌های آب را از سمت اتم‌های اکسیژن جذب می‌کند.

پ) رفتار مولکول‌های آب در میدان الکتریکی از نوع اتم‌های سازنده و ساختار خمیدهٔ آن سرچشمه می‌گیرد.

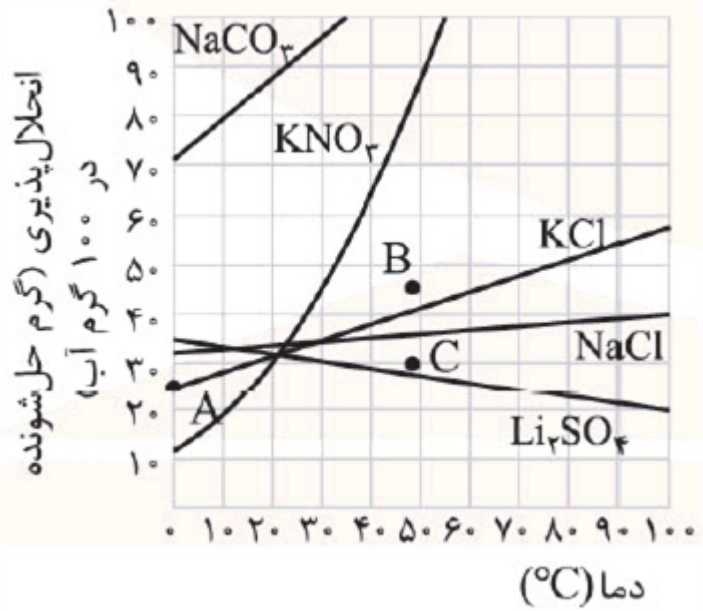
ت) در میان مولکول‌های ($CO_۲$، $CH_۴$، CO، $F_۲$، $H_۲S$ و $AsH_۳$) ۴ مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

۱) آ و پ ۲) آ، ب و ت ۳) فقط ب ۴) ب و ت

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۸۸ محلولی سیر شده به جرم ۴۷/۵ گرم از پتاسیم نیترات در دمای $۵۳^{\circ}C$ را سرد می‌کنیم، اگر پس از جدا کردن رسوب‌ها، جرم محلول به ۳۵ گرم برسد، با توجه به نمودار دمای نهایی محلول برابر چند درجهٔ سانتی‌گراد است و در این دما به تقریب چند مول نمک باید در آب حل شود تا ۵۰۰mL محلول سیرشده از این نمک با چگالی $۱/۴g.mL^{-۱}$ تهیه شود؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

$(K=۳۹, N=۱۴, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$



۱) ۷ - ۳۳ ۲) ۷ - ۲۸ ۳) ۲ - ۳۳ ۴) ۲ - ۲۸

۸۹ اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم فرضی ^{۷۴}X برابر ۲۴ است. اتم X با چه تعداد از اتم‌های زیر در یک خانه از جدول تناوبی قرار می‌گیرد؟

$^{۷۲}_{۲۵}A,\ ^{۷۶}_{۲۷}B,\ ^{۷۹}_{۲۲}C,\ ^{۷۵}_{۲۵}D,\ ^{۷۴}_{۲۷}E$

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۵

۹۰ اتم عنصر X دارای دو ایزوتوپ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر $\frac{۱}{۴}$ فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر باشد و نماد ایزوتوپ‌های آن، ^{۳۵}X و ^{۳۷}X باشد، جرم میانگین اتم X کدام است؟ (اعداد جرمی را معادل جرم اتمی فرض کنید.)

۱) ۳۵/۸ ۲) ۳۵/۴ ۳) ۳۶/۷ ۴) ۳۶/۱

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

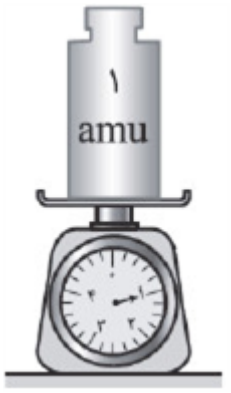
۹۱ با توجه به شکل مقابل که نشان‌دهندهٔ یک ترازوی فرضی است، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) جرم ایزوتوپی از کربن که در آن شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر است، دقیقاً ۱۲ برابر وزنهٔ نشان داده شده است.

ب) جرم وزنهٔ نشان داده شده بر حسب گرم برابر $۱/۲۶ \times ۱۰^{-۲۴}$ است و از این رو کار با آن در آزمایشگاه و در عمل ناممکن است.

پ) به کمک مقیاس نشان داده شده می‌توان جرم اتمی عنصرها و جرم ذرات زیراتمی را اندازه‌گیری کرد.

ت) اگر اتم $_{۱}^{۱}H$ روی ترازو قرار گیرد، جرم نشان داده شده اندکی بیش از ۱amu خواهد بود.



۱) آ، پ و ت ۲) پ و ت ۳) آ، ب و پ ۴) همهٔ موارد

۹۲ با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب $AX_۲Y_۳$ چند amu است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu درنظر بگیرید.)

ایزوتوپ	^{۱۲}A	^{۱۳}A	^{۲۰}X	^{۲۱}Y	^{۱۹}Y
درصد فراوانی	۲۵	۷۵	۳۰	۷۰	۱۰۰

۱) ۱۰۹/۱۸ ۲) ۱۰۸/۱۶ ۳) ۱۱۱/۱۵ ۴) ۱۱۰/۱۴

۹۳ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- مدل فضاپرکن مولکول‌های آمونیاک و متان به ترتیب به صورت  و  است.
- ساختار لوویس گازی که خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد به صورت $Cl-Cl$ است.
- بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در اثر به اشتراک گذاشتن الکترون میان اتم‌ها در واحدهای سازندهٔ خود تشکیل شده‌اند.
- فرمول مولکولی افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌های هر عنصر در مولکول را نیز نشان می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۴ همهٔ گزینه‌های زیر درست‌اند، به‌جز .....

۱) آب تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز در طبیعت یافت می‌شود.

۲) در شرایط یکسان، گاز کربن مونوکسید در مقایسه با گاز نیتروژن آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

۳) جرم مولی استون از جرم مولی اتانول بیشتر و در شرایط یکسان نقطهٔ جوش اتانول کمتر است.

۴) در فشار ۵atm و دمای $۲۰^{\circ}C$ انحلال‌پذیری گاز NO در آب در مقایسه با گازهای نیتروژن یا اکسیژن بیشتر است.

۹۵ اگر اتم M دارای دو ایزوتوپ M ۲۲ ، M ۲۰ باشد و جرم اتمی میانگین این عنصر ۲۰/۱۸amu باشد، تفاوت درصد فراوانی این دو ایزوتوپ چند است؟ (جرم اتمی را برابر عدد جرمی در نظر بگیرید.)

۱) ۹۰ ۲) ۸۲ ۳) ۹۱ ۴) ۸۰

۹۶ تعداد کل اتم‌های هیدروژن موجود در ۱/۶ گرم متان (CH_4) و ۱/۸ گرم آب کدام است؟

$(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ \ : \ g.mol^{-۱})$

۱) $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ ۲) $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۳}$ ۳) $۱/۰۸ \times ۱۰^{۲۳}$ ۴) $۳۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$

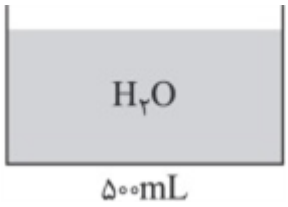
۹۷ اگر میانگین جرم اتمی عنصر A که دارای دو ایزوتوپ A ۳۲ و A ۳۶ است، برابر ۳۳/۵amu باشد، تفاوت درصد فراوانی این دو ایزوتوپ کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۳۵ ۳) ۱۵ ۴) ۴۵

۹۸ اگر غلظت یون سدیم در آب دریا برابر با ۴۰۰ppm باشد، در یک نمونه ۵۰kg از این آب دریا چند گرم پتاسیم وجود دارد؟

۱) ۲ ۲) ۲۰ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۰۲

۹۹ مقداری ماده‌ی A را در ۵۰۰ml آب حل می‌کنیم. اگر هر ذره‌ی A در ظرف مقابل معادل ۰/۲ مول باشد، چند ذره از این ماده باید در این نمونه آب حل شود که غلظت مولار محلول به ۳/۲ مول بر لیتر برسد؟ (از افزایش حجم محلول هنگام اضافه کردن ماده‌ی A چشم‌پوشی کنید.)



۱) ۱۰ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

۱۰۰ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) بعد از تهیه‌ی گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن، ذوب کردن یخ در جاده‌ها بیشترین سهم را در کاربردهای $NaCl$ دارد.

ب) برای شناسایی یون‌های کلسیم، کلریدو باریم در یک محلول به ترتیب می‌توان از محلول‌های سدیم فسفات، نقره نیترات و سدیم هیدروکسید استفاده کرد.

پ) مجموع تعداد کاتیون و آنیون دو ترکیب روی سولفات و آهن (III) نیترات با یکدیگر برابر هستند.

ت) حداقل یکی از عناصر تشکیل‌دهنده‌ی یون‌های سولفات و نیترات در عناصر موردنیاز گیاهان وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۱ همه‌ی گزینه‌ها درست هستند، به‌جز .....

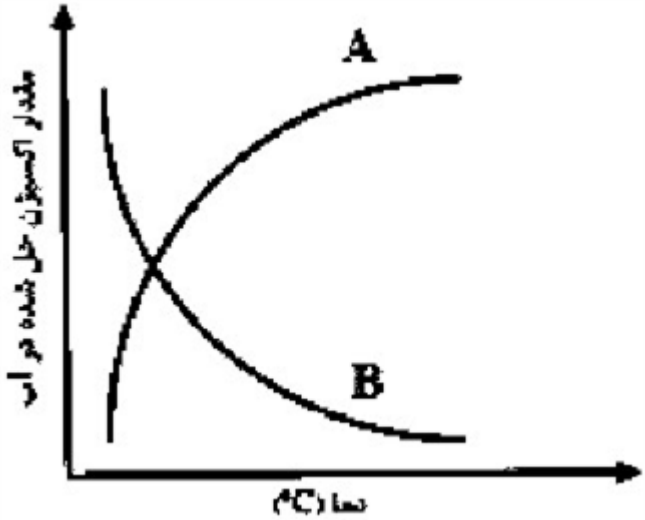
۱) در اتم هیدروژن هرچه از هسته دورتر می‌شویم، تفاوت انرژی لایه‌های متوالی بیشتر می‌شود.

۲) مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی توسط الکترون، نشر نور با طول موج معین است.

۳) الکترون در حالت پایه، انرژی کمتری نسبت به الکترون در حالت برانگیخته دارد.

۴) نور مرئی نشر شده توسط هیدروژن نتیجه سقوط الکترون از ترازهای بالاتر روی تراز $n = ۲$ است.

۱۰۲ آ) کدام منحنی (A یا B)، اثر دما بر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب را نشان می‌دهد؟



ب) افزودن مقدار نمک خوراکی به آب، چه تأثیری بر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب دارد؟

پ) انحلال‌پذیری گاز NO در آب بیشتر است یا O_2؟ چرا؟

۱۰۳ با توجه به عبارت‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

a) این مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

b) این مولکول می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

c) این مولکول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

d) این مولکول با انحلال در آب، ماهیت خود را حفظ می‌کند.

الف) کدام عبارت(ها) برای توصییف مولکول استون ($CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3$) مناسب است؟

ب) عبارت a کدام‌یک از مولکول(ها) (HF, CO_2, CH_4) را توصیف می‌کند؟

ج) کدام عبارت جمله زیر را توجیه می‌کند؟

«نقطه جوش NH_3 از ترکیب‌های هیدروژن‌دار هم‌گروه آن بالاتر است.»

۱۰۴ مولکول‌های PO_2Cl، HNO_3 و SO_3 را درنظر بگیرید.

الف) ساختار لوویس PO_2Cl را رسم کنید. (اعداد اتمی: $O = 8, P = 15, Cl = 17$)

ب) جرم مولی HNO_3 را محاسبه کنید. $(H = 1, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1})$

ج) در ۴ گرم SO_3، چند مولکول از آن وجود دارد؟ $(1molSO_3 = 80g)$

(حل مسئله با کسر تبدیل نوشته شود)

۱۰۵ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را بنویسید.

الف) اتم $_{15}A$ با دریافت الکترون به یون پایدار A^{2-} تبدیل می‌شود.

ب) در تهیه آب شیرین از آب دریا می‌توان از فرایند اسمز وارونه استفاده کرد.

ج) اگر یک بادکنک پر شده از هوا درون نیتروژن مایع قرار گیرد، حجم آن افزایش می‌یابد.

د) سنگ‌های متخلخل در زیرزمین جاهای مناسبی برای دفن گاز کربن دی‌اکسید هستند.

ه) در طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن در ناحیه مرئی انتقال الکترون از ($n = 5$ به $n = 2$) نسبت به ($n = 3$ به $n = 2$) طول موج بلندتری دارد.

۱۰۶ معادله انحلال‌پذیری نمک A در آب برحسب دما در مقیاس درجه سلسیوس به صورت $S = a\theta + ۴۰$ است. اگر ۷۱/۱ گرم محلول سیرشده نمک A را از دمای $۶۰^\circ C$ تا $۲۰^\circ C$ سرد کنیم، ۵/۴ گرم رسوب تشکیل می‌شود. در این صورت a کدام است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۳

۱۰۷ چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصرهای ${}_{۲۰}A$ و ${}_{۴۰}X$ درست است؟

- فرمول ترکیب حاصل از آن‌ها می‌تواند به صورت $A_۲X$ باشد.
- شمار زیرلایه‌های پر در اتم X، ۱/۵ برابر شمار زیرلایه‌های پر در اتم A است.
- تفاوت شماره گروه‌های A و X، مشابه تفاوت شماره گروه‌های ${}_{۱۷}\mathrm{Cl}$ و ${}_{۳۳}\mathrm{As}$ است.
- A و X به‌ترتیب سومین و دومین عنصر گروه خود به شمار می‌روند.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۳

۱۰۸ مطابق معادلهٔ زیر، ۳/۶ گرم نمک MF_n در واکنش کامل با مقدار کافی محلول پتاسیم هیدروکسید، ۳/۴۴ گرم رسوب $M(\mathrm{OH})_n$ تشکیل می‌دهد. نسبت n به مقدار عددی جرم مولی M کدام است؟

$(H = ۱, O = ۱۶, F = ۱۹ : g.\mathrm{mol}^{-۱})$

$$\mathrm{MF}_n(s) + \mathrm{KOH}(aq) \rightarrow M(\mathrm{OH})_n(s) + \mathrm{KF}(aq)$$

۱) $\frac{۱}{۲۶}$ ۲) $\frac{۱}{۳۶}$ ۳) $\frac{۱}{۲۱}$ ۴) $\frac{۱}{۳۲}$

۱۰۹ اگر ۶/۷۵ گرم گلوکز در ۱۴۳/۲۵ گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از محلول، برابر یک گرم درنظر گرفته شود، $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.\mathrm{mol}^{-۱}$

۱) ۰/۵۰ ۲) ۰/۳۰ ۳) ۰/۲۵ ۴) ۰/۱۵

۱۱۰ با توجه به شکل مقابل که دستگاه اندازه‌گیری قندخون را نشان می‌دهد، غلظت مولی گلوکز در این نمونه خون چند مولار است؟

$(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g.\mathrm{mol}^{-۱})$



۱) ۰/۰۰۰۷ ۲) ۰/۰۰۷ ۳) ۰/۰۰۰۹ ۴) ۰/۰۰۹

۱۱۱ انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در دمای $۲۰^\circ C$ و فشار $۶\mathrm{atm}$ برابر $۰/۰۴g$ است. برای این‌که در همین دما، ۰/۳ گرم از این گاز را در ۵ دسی‌لیتر آب حل کنیم، فشار گاز باید چند اتمسفر باشد؟

۱) ۷/۵ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۲

۱۱۲ m گرم گاز اکسیژن و m گرم گاز نیتروژن را در شرایط STP وارد یک ظرف سربسته می‌کنیم. پس از گذشت ۵ ساعت، حجم گازهای درون ظرف برابر $۸۴۰\mathrm{L}$ اندازه‌گیری شده است. m کدام است؟ (در طول ۵ ساعت، دما و فشار ثابت است.) $(O = ۱۶, N = ۱۴ : g.\mathrm{mol}^{-۱})$

۱) ۵۶۰ ۲) ۵۲۰ ۳) ۴۸۰ ۴) ۴۴۰

۱۱۳ کدام موارد زیر درست است؟

الف: عنصر، ماده‌ای است که از ایزوتوپ‌های یکسان تشکیل شده باشد.

ب: حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته شده، در طبیعت یافت می‌شوند.

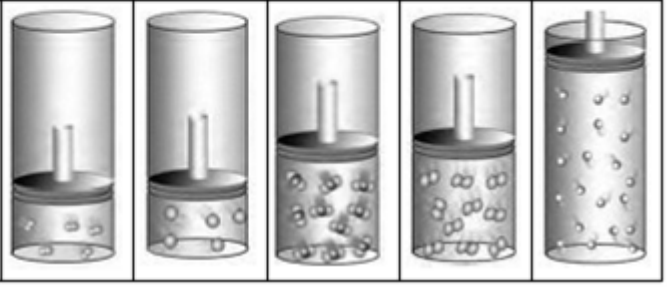
پ: حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است.

ت: اتم‌هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون در هستهٔ آنها، برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند.

۱) الف و ت ۲) الف و ب ۳) پ و ت ۴) ب و پ

۱۱۴ با توجه به شکل داده شده که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟ (هر ذرّه، معادل ۰/۱ مول است،

$He = ۴, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶, Ne = ۲۰ : g.mol^{-۱}$)

شمارهٔ نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	CO	Ne	$CO_۲$	$N_۲$	He
ظرف محتوی گاز					

۱) شمار اتم‌های نمونهٔ ۴، دو برابر شمار مولکول‌های نمونهٔ ۱ است.

۲) حجم گاز نمونهٔ ۴، دو برابر حجم گاز نمونهٔ ۱ و برابر ۲۲/۴ لیتر است.

۳) مجموع جرم گاز در نمونه‌های ۱ و ۳، ۲/۹ برابر جرم گاز در نمونهٔ ۲ است.

۴) جرم گاز نمونهٔ ۵، ۸۰ درصد جرم گاز نمونهٔ ۲ و حجم آن، ۴ برابر حجم گاز نمونهٔ ۱ است.

۱۱۵ اگر شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل ۲۰/۷۵ گرم از یک ترکیب یونی برابر $۴/۵۱۵ \times ۱۰^{۲۳}$ باشد، کدام گزینه می‌تواند بیانگر ترکیب یونی موردنظر باشد؟

$(Ca = ۴۰, K = ۳۹, Al = ۲۷, Na = ۲۳, P = ۱۵, O = ۱۶, N = ۱۴ \ : \ g.mol^{-۱})$

۱) CaO ۲) $K_۳P$ ۳) $Na_۳N$ ۴) AlN

۱۱۶ اگر ارتفاع تقریبی لایه‌ی استراتوسفر ۴۰ کیلومتر باشد و دمای آن از $-۵۳^{\circ}C$ شروع و به ۲۸۰ کلوین ختم شود، محاسبه کنید به ازای افزایش هر کیلومتر ارتفاع، در لایه‌ی استراتوسفر دما چند کلوین تغییر کرده است؟ (فرض کنید افزایش دما در این لایه یکنواخت صورت گرفته است.)

۱) ۱/۵ ۲) ۳ ۳) ۵/۵ ۴) ۷

۱۱۷ همه‌ی عبارت‌های زیر درست‌اند به‌جز ..... .

۱) در شرایط یکسان نقطه‌ی جوش $Br_۲$ از نقطه‌ی جوش HCl بیشتر است.

۲) در مواد مولکولی با مولکول‌های ناقطبی با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش می‌یابد.

۳) در شرایط یکسان مایع کردن گاز نیتروژن در مقایسه با گاز کربن مونوکسید آسان‌تر است.

۴) نیروهای بین مولکولی به طور عمده به میزان قطبی بودن مولکول‌ها و جرم آنها وابسته است.

۱۱۸ شمار اتم‌ها در نمونه‌ای از $XO_۲$، دو برابر شمار اتم‌های نمونه‌ای از $N_۲H_۴$ است. اگر جرم نمونه اکسید، ۷/۵ برابر جرم نمونه دیگر باشد، جرم مولی X چند گرم بر مول است؟ $(N = ۱۴, H = ۱, O = ۱۶ : g.\,mol^{-۱})$

۱) ۲۸ ۲) ۳۲ ۳) ۲۴ ۴) ۴۰

۱۱۹ عنصر X دارای دو ایزوتوپ بوده و تفاوت جرم اتمی میانگین آن با ایزوتوپ سنگین‌تر برابر با ۱/۲amu است. اگر تفاوت درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر (پایدارتر) با ایزوتوپ دیگر برابر ۲۰ درصد باشد، تفاوت جرم دو ایزوتوپ چند amu است؟

۱) ۱/۸ ۲) ۲/۴ ۳) ۳/۰ ۴) ۳/۶

۱۲۰ کدام مطلب زیر درست‌اند؟

آ) هلیم عنصری است که تمایل به واکنش شیمیایی ندارد.

ب) اتم فلوئور در ترکیب با سایر عنصرها به یون فلوئورید (F^-) تبدیل می‌شود.

پ) از اتم آلومینیم یون پایدار «سه بار مثبت» شناخته شده است.

ت) عنصر گالیم (Ge) می‌تواند به کاتیونی مشابه کاتیون آلومینیم در ترکیب‌ها تبدیل شود.

۱) آ، ب ۲) آ، پ ۳) آ، پ، ت ۴) پ، ت

۱۲۱ کدام گزینه مطلب درستی را بیان می‌کند؟

۱) انرژی همانند ماده در نگاه میکروسکوپی پیوسته اما در نگاه ماکروسکوپی گسسته است.

۲) هر ترکیب یونی که تنها از دو اتم ساخته شده باشد، ترکیب یونی دوتایی نام دارد.

۳) انرژی زیرلایه‌ها با فاصله‌ی آنها از هسته رابطه‌ی مستقیم دارد.

۴) آرگون در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می‌شود زیرا همانند همه‌ی گازهای نجیب دارای آرایش هشتایی پایدار است.

۱۲۲ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان محلول‌های آبی هستند و عمده جرم بدن را آب تشکیل می‌دهد.

ب) انحلال اتانول در آب همانند انحلال شکر در آب یک انحلال مولکولی است.

پ) در انحلال ۱ مول آلومینیوم نیترات در آب در مجموع ۴ مول یون آزاد می‌کند.

ت) برای $AgCl$، نیروی جاذبه‌ی یون دوقطبی در محلول از میانگین نیروی پیوند یونی در $AgCl$ و پیوندهای هیدروژنی در آب بیشتر است.

ث) گاز تولیدشده از واکنش قرص جوشان با آب یک گاز گلخانه‌ای می‌باشد.

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

۱۲۳ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) میانگین جرم هر اتم هیدروژن، $۱/۶۶ \times ۱۰^{-۲۴}$ است.

۲) پروتون و نوترون را به‌ترتیب با نمادهای $_{+۱}^{۱}p$ و $_{۰}^{۱}n$ نشان می‌دهند.

۳) جرم هر اتم $_{۱۰}^{۲۰}Ne$ را می‌توان ۲۰amu درنظر گرفت.

۴) جرم یک مول ذره برحسب amu، جرم مولی آن نامیده می‌شود.

۱۲۴ در یک نمونه طبیعی از اتم‌های آهن، سه ایزوتوپ ^{54}Fe، ^{56}Fe و ^{57}Fe با فراوانی ۴ وجود دارد و جرم اتمی میانگین نمونه برابر $55/92amu$ است. اگر شمار اتم‌های آهن در این نمونه برابر ۲۰۰ اتم باشد و x ایزوتوپ ^{56}Fe را به طریقی از بین ببریم، جرم اتمی میانگین به $55/90amu$ می‌رسد. x کدام است؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

۱۲۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با مدل کوانتومی اتم درست است؟

- براساس این مدل، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است.
- در این مدل، انرژی الکترون‌ها در اتم با افزایش فاصله از هسته فزونی می‌یابد.
- اگر به اتم‌ها در حالت پایه انرژی داده شود، الکترون‌ها هم‌زمان با نشر انرژی به لایه‌های بالاتر انتقال می‌یابند.
- اتم‌های برانگیخته تمایل دارند به لایه الکترونی اول (پایدارترین لایه الکترونی) برگردند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۶ کدام فرمول برای ترکیب‌های یونی به درستی نوشته شده است؟

الف: AlS ب: LiN پ: MgO ت: NaF

۱) الف - ب ۲) الف - پ ۳) ب - ت ۴) پ - ت

۱۲۷ چند گرم آب خالص را باید به ۴۹۰ گرم محلول ۲ درصد جرمی کلسیم کربنات اضافه کنیم تا غلظت یون کلسیم به ۲۰۰۰ppm برسد؟

$(Ca = 40, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۴۵۰ ۲) ۱۴۷۰ ۳) ۱۹۶۰ ۴) ۲۲۰۵

۱۲۸ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- مدل فضا پُرکن آنیون‌ها در دو ترکیب سدیم نیترات و منیزیم کربنات مشابه است.
- آمونیوم نیترات یک ترکیب یونی سه‌تایی است که نسبت شمار آنیون به کاتیون در آن برابر با یک است.
- فرمول شیمیایی آهن (III) فسفات و آلومینیم هیدروکسید به ترتیب $FePO_4$ و $Al(OH)_3$ است.
- در هر واحد فرمولی از آمونیوم سولفات ۸ پیوند اشتراکی وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۹ اگر دمای ۲۲۴ گرم محلول سیرشده‌ی نمکی را از $17^\circ C$ به $8^\circ C$ برسانیم ۲۰ گرم رسوب در ته ظرف دیده می‌شود. اگر انحلال‌پذیری این نمک در دمای $17^\circ C$ برابر، ۴۰ گرم باشد انحلال‌پذیری آن در دمای $8^\circ C$ چند گرم است؟

۱) ۲۷/۵ ۲) ۱۴ ۳) ۲۸ ۴) ۱۶

۱۳۰ غلظت یون نیترات در محلول آلومینیم نیترات $Al(NO_3)_3$ برابر ۲۰ppm است. غلظت آلومینیم نیترات در این محلول چند ppm است؟ $(N = 14, O = 16, Al = 27 \ : \ g.mol^{-1})$

۱) ۲۲/۹ ۲) ۲۴/۱ ۳) ۵۲/۲ ۴) ۴۴/۵

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۳۱ اگر از واکنش محلول دو ماده با مقدار بیش از ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب از هر کدام، در شرایط مناسب، نمک نقره کلرید تشکیل شود، کدام مورد درست است؟

۱ غلظت این نمک در آب، نتها می‌تواند به غلظت یکی از واکنش‌دهنده‌ها در آب (در آغاز واکنش) نزدیک باشد.

۲ حالت فیزیکی فراوردهٔ موردنظر، مانند حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها (در آغاز واکنش) است.

۳ با انجام واکنش، یک محلول سیر نشده از فراوردهٔ موردنظر تشکیل می‌شود.

۴ انجام این واکنش، نمونه‌ای از تبدیل یک محلول به یک مخلوط است.

۱۳۲ اگر به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید در آب با چگالی $۱/۲g.ml^{-۱}$، ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود، درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول جدید به تقریب کدام است و ۱۰ میلی‌لیتر از محلول آغازین با چند گرم آهن (II) کلرید واکنش کامل می‌دهد؟

($H = ۱, O = ۱۶, \mathrm{Na} = ۲۳, \mathrm{Cl} = ۳۵/۵$ ، $\mathrm{Fe} = ۵۶ : g.\mathrm{mol}^{-۱}$، معادلهٔ واکنش موازنه شود)

$$\mathrm{NaOH}(aq) + \mathrm{FeCl_۲}(aq) \rightarrow \mathrm{Fe(OH)_۲}(s) + \mathrm{NaCl}(aq)$$

۱ ۱۰/۹ و ۳/۸۱ ۲ ۱۰/۹ و ۷/۶۲ ۳ ۱۲/۲ و ۳/۸۱ ۴ ۱۲/۲ و ۷/۶۲

۱۳۳ اگر یون $^{A}X^{۲-}$، در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود، ۶ الکترون با عددهای کوانتومی $n = ۴$ و $l = ۱$ داشته باشد و تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌های آن برابر ۹ باشد، A کدام عدد است و عنصر X با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

۱ $^{۱۴}\mathrm{Si}$، ۷۷ ۲ ^{۱۶}S، ۷۷ ۳ $^{۱۴}\mathrm{Si}$، ۷۹ ۴ ^{۱۶}S، ۷۹

۱۳۴ اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول NaClO، با غلظت ۱۸۶۲۵ppm موجود باشد، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار HCl برای واکنش کامل با آن (مطابق معادلهٔ زیر) لازم است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب درنظر گرفته شود، معادلهٔ واکنش موازنه شود، $O = ۱۶, \mathrm{Na} = ۲۳, \mathrm{Cl} = ۳۵/۵ : g.\mathrm{mol}^{-۱}$)

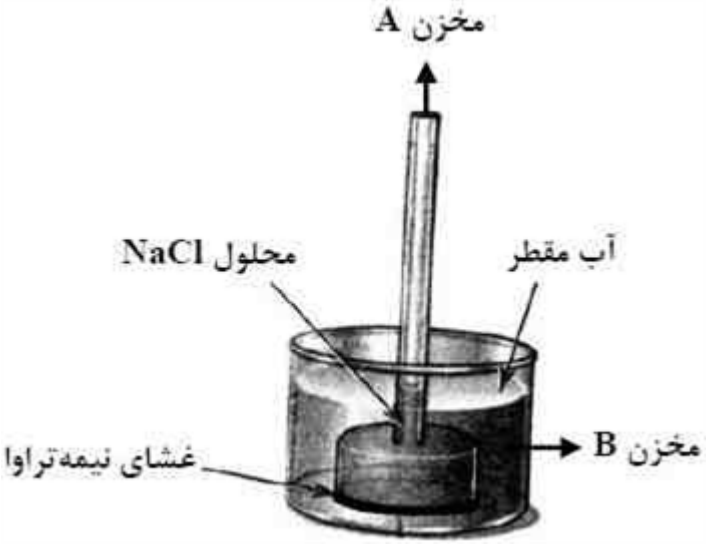
$$\mathrm{HCl}(aq) + \mathrm{NaClO}(aq) \rightarrow \mathrm{NaCl}(aq) + \mathrm{Cl_۲}(g) + H_۲O(l)$$

۱ ۷۵ ۲ ۳۷/۵ ۳ ۱۲۵ ۴ ۶۲/۵

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۳۵ در شکل مقابل، محلولی از سدیم کلرید با غلظت یک مولار (در مخزن A)، به وسیلهٔ یک غشای نیمه‌تراوا از حجم مشخصی از آب مقطر (در مخزن B) جدا شده است. چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

- با گذشت زمان، غلظت نمک در مخزن A افزایش می‌یابد.
- فرایند انجام شده، اسمز وارونه نام دارد که در شیرین‌سازی آب دریا کاربرد دارد.
- با گذشت زمان، سطح آب در مخزن B تا جایی تغییر می‌کند که غلظت نمک در دو مخزن A و B برابر شود.
- اگر یک پیستون متحرک، روی سطح محلول مخزن A قرار گیرد، با گذشت زمان، به سمت پایین رانده خواهد شد.



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۶ انحلال‌پذیری یک نمک در دمای ۷۰ و ۱۰ درجهٔ سلسیوس به ترتیب برابر ۲۵ و ۳۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۵۰ گرم محلول سیرشده از این نمک با غلظت ۲ مولار موجود باشد و با تغییر دما، ۱۰ درصد از نمک محلول، رسوب کند، تغییر دما، به تقریب، برابر با چند درجهٔ سلسیوس بوده است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب و جرم مولی نمک برابر ۱۱۰ گرم و معادلهٔ انحلال‌پذیری آن، خطی درنظر گرفته شود.)

۱) ۷ ۲) ۱۷ ۳) ۲۷ ۴) ۳۷

۱۳۷ با توجه به ویژگی‌های مولکول‌های آب و هیدروژن سولفید، کدام مورد درست است؟

۱) تفاوت نیروی جاذبهٔ موجود بین مولکول‌ها، مهم‌ترین عامل تفاوت نقطهٔ جوش آن‌هاست.

۲) تفاوت در ساختار مولکولی، یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کنندهٔ تفاوت نقطهٔ جوش دو مولکول است.

۳) تفاوت شعاع اتمی و جرم مولی اتم‌های مرکزی، نقش بسزایی در تعیین تفاوت نقطهٔ جوش دو مولکول دارد.

۴) تفاوت قطبیت دو مولکول، مانند تفاوت قطبیت مولکول‌های CS_2 و CO_2 است و نقشی در تعیین نقطهٔ جوش آن‌ها ندارد.

۱۳۸ چه تعداد از عبارت‌های داده شده، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب ..... با نسبت تعداد یون‌ها به بار کاتیون در ترکیب ..... برابر است.»

آ) سدیم کلرید، منیزیم اکسید
ب) لیتیم یدید، پتاسیم فلوئورید
پ) آهن (II) سولفید، مس (II) اکسید
ت) کروم (III) برمید، آلومینیم کلرید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

٪حروفچینی ریاضی: ۳۹

۱۳۹ دو کیلوگرم محلول آلومینیم نیترات با غلظت ۶۳۹۰ppm را با شش کیلوگرم محلول پتاسیم نیترات مخلوط می‌کنیم. اگر در محلول نهایی غلظت یون نیترات ۳۲۵۵ppm باشد، درصد جرمی محلول اولیه پتاسیم نیترات کدام است؟
$(K = ۳۹, N = ۱۴, O = ۱۶, \mathrm{Al} = ۲۷ : g.\mathrm{mol}^{-۱})$

۱) ۴/۰۴ ۲) ۰/۴۰۴ ۳) ۲/۰۲ ۴) ۰/۲۰۲

۱۴۰ شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = ۱$ در اتم ${}_{۳۶}X$، چند برابر شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = ۲$ در اتم ${}_{۲۹}Z$ است؟

۱) ۲/۲ ۲) ۲/۰ ۳) ۱/۸ ۴) ۱/۶

۱۴۱ اگر ۸۰ گرم نمک A را با ۴۰۰ گرم محلول ۳۷/۵ درصد جرمی این نمک در دمای $۷۰^{\circ}C$ مخلوط کرده و پس از هم‌زدن کافی، ۲۵٪ از نمک جامد اضافه شده ته‌نشین شود، انحلال‌پذیری نمک A در آب $۷۰^{\circ}C$ چند گرم است؟

۱) ۷۳/۸ ۲) ۸۲/۲ ۳) ۸۴ ۴) ۷۵

۱۴۲ در یک نمونه‌ی آزمایشگاهی از عنصر کلر، شمار ایزوتوپ‌های سنگین‌تر ($^{۳۷}_{۱۷}\mathrm{Cl}$) سه برابر شمار ایزوتوپ‌های سبک‌تر ($^{۳۵}_{۱۷}\mathrm{Cl}$) است. در اثر واکنش چند گرم گاز کلر در شرایط مناسب با مقدار کافی از گاز هیدروژن، ۹۳۷۵ میلی‌گرم گاز هیدروژن کلرید تولید می‌شود؟ $(H = ۱ : g.\mathrm{mol}^{-۱})$

۱) ۹ ۲) ۹/۲۵ ۳) ۹/۱۲۵ ۴) ۹/۵

۱۴۳ اگر فرض کنیم اتم هیدروژن فقط دارای ۵ لایهٔ الکترونی است، چند خط طیفی در ناحیهٔ مرئی و چند خط طیفی در ناحیهٔ فرابنفش خواهد داشت؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۴ - ۳ ۲) ۳ - ۴ ۳) ۲ - ۵ ۴) ۵ - ۲

۱۴۴ در کدام معادله‌ی واکنش پس از موازنه نسبت مجموع فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها برابر $\frac{۵}{۸}$ است؟

۱) $C_۸H_{۱۸} + O_۲ \rightarrow \mathrm{CO}_۲ + H_۲O$
۲) $\mathrm{KNO}_۳ \rightarrow K_۲O + N_۲ + O_۲$
۳) $(\mathrm{NH}_۴)_۲\mathrm{Cr}_۲O_۷ \rightarrow \mathrm{Cr}_۲O_۳ + H_۲O + N_۲$
۴) $\mathrm{Al} + \mathrm{HBr} \rightarrow \mathrm{AlBr}_۳ + H_۲$

۱۴۵ چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟
- شمار ذرات در هر واحد فرمولی مس (II) برمید و کربن دی‌سولفید برابر است.
- سومین گاز نجیب جدول دوره‌ای، در میان اجزای هواکره، از نظر فراوانی در رتبهٔ سوم قرار دارد.
- در فرآیند تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع ابتدا $\mathrm{CO}_۲$ و سپس $H_۲O$ به حالت جامد از هوا جدا می‌شوند.
- C_xH_y ، $\mathrm{CO}_۲$ ، $\mathrm{CO}_۲$ و NO از جمله آلاینده‌هایی هستند که در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۶ کدام مطالب از عبارت‌های زیر در مورد واکنش میان محلول نقره‌نیترات و محلول سدیم‌کلرید درست است؟

آ- طی این واکنش همانند واکنش میان باریم‌کلرید و سدیم‌سولفات، رسوبی سفیدرنگ تشکیل می‌شود.

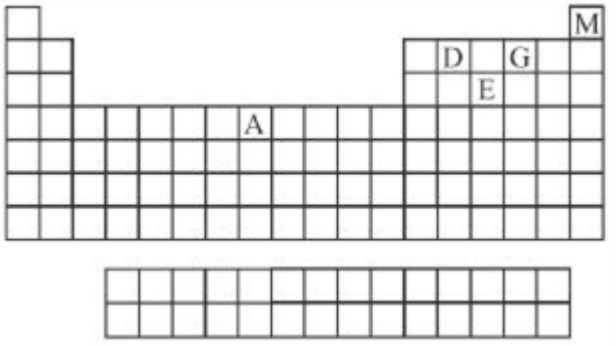
ب- مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است.

پ- هر دو محلول واکنش‌دهندهٔ بی‌رنگ بوده اما محلول نهایی، زردرنگ خواهد بود.

ت- در ساختار یکی از ترکیب‌های یونی مواد واکنش‌دهنده، پیوندهای کووالانسی نیز وجود دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۴۷ با توجه به شکل زیر، همهٔ عبارت‌های زیر درست هستند به‌جز ..... .



۱) شمار الکترون‌های ظرفیتی G سه برابر شمار آن در اتم M می‌باشد.

۲) نسبت شمار زیرلایه‌های دارای ۶ الکترون به زیرلایه‌هایدارای ۲ الکترون در اتم A برابر ۰/۷۵ است.

۳) آرایش الکترون نقطه‌ای D مشابه آرایش الکترون نقطه‌ای $_{14}Si$ می‌باشد.

۴) شمار الکترون‌های با $l = 1$ در اتم E با شمارهٔ گروه آن یکسان است.

۱۴۸ با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام گزینه نادرست است؟ (تمامی عناصر متعلق به دورهٔ چهارم جدول تناوبی هستند.)

نام عنصر / ویژگی	X	Y	Z
شمار الکترون‌های با $l = 0$	۷	–	–
شمار الکترون‌های با $l = 2$	–	۶	۱۰

۱) عنصر Y دو نوع اکسید با فرمول‌های Y_2O_3 و YO تشکیل می‌دهد.

۲) X عنصری است که دارای دو نوع کلرید متفاوت است.

۳) Y فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ سیارهٔ زمین است.

۴) عنصر Z می‌تواند با عنصری که برای پر کردن کپسول‌های غواصی به‌کار می‌رود، هم‌گروه باشد.

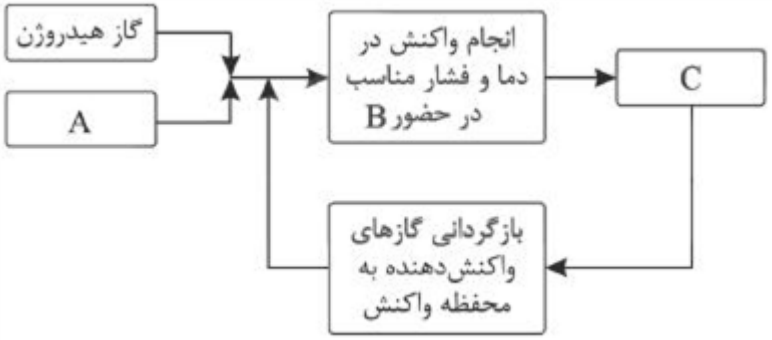
۱۴۹ ویژگی بیان شده برای چند واکنش زیر درست است؟

- $2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 2H_2O(l)$: در این واکنش از فلز پالادیم به عنوان کاتالیزگر استفاده شده است.
- $N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{450^\circ C} 2NH_3(g)$: پس از انجام واکنش دما به $450^\circ C$ می‌رسد.
- $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$: در این واکنش، قانون پایستگی جرم رعایت شده است.
- $SiO_2(s) + 2C(s) \xrightarrow{\Delta} Si(l) + 2CO(g)$: این واکنش برای آغاز شدن نیاز به گرما دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۵۰ با توجه به شکل زیر که مربوط به تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر است، کدام گزینه نادرست است؟



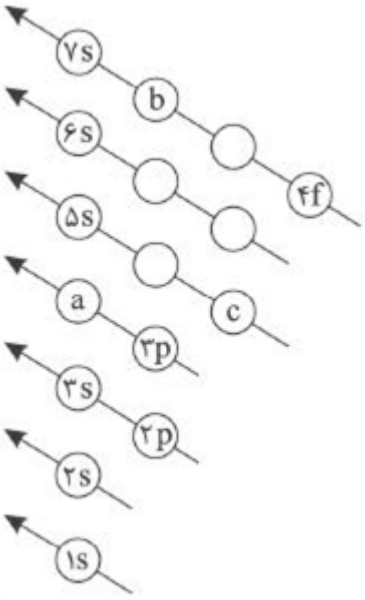
۱) گاز A فراوان‌ترین جزء سازندهٔ هواکره بوده و در مقایسه با O_2، از نظر شیمیایی، غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است.

۲) بخش C نشان‌دهندهٔ سرد کردن مخلوط واکنش تا مایع شدن آمونیاک و جداسازی آمونیاک مایع است.

۳) واکنش برگشت‌پذیر است و ظرف واکنش، مخلوطی از سه گاز متفاوت است.

۴) B فلز واسطه‌ای است که در طبیعت دارای یک نوع اکسید است.

۱۵۱ کدام گزینه در ارتباط با زیرلایه‌های a، b و c در شکل، نادرست است؟



۱) زیرلایهٔ c در عناصر دورهٔ چهارم جدول، الکترون می‌پذیرد.

۲) زیرلایهٔ b حداکثر گنجایش پذیرش ۶ الکترون را دارد.

۳) آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی تمامی عناصر دورهٔ چهارم جدول تناوبی، زیرلایهٔ a است.

۴) مقدار $n+l$ برای زیرلایه‌های b و $4f$ یکسان است.

۱۵۲ کدام‌یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با شیمی سبز نادرست است؟

آ- به کمک شیمی سبز می‌توان کیفیت زندگی را افزایش داد و از طبیعت نیز محافظت کرد.

ب- کربن‌دی‌اکسید تولیدشده در مراکز صنعتی را به مواد آلی $CaCO_3$ و $MgCO_3$ تبدیل می‌کنند.

پ- در ساختار سوخت سبز و پلاستیک‌های سبز، اتم اکسیژن وجود دارد.

ت- میدان‌های گازی و چاه‌های نفتی در حال استخراج، محل مناسبی برای دفن CO_2 هستند.

۱) «ب» و «ت»　　۲) «آ» و «پ»　　۳) فقط «ت»　　۴) «پ» و «ت»

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۵۳ انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دماهای ۲۰ و ۴۰ درجه‌ی سلسیوس به ترتیب $20g$ و $60g$ در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دمای ۲۵۰ گرم محلول از این نمک را از $40^\circ C$ به $20^\circ C$ برسانیم، چند گرم از این نمک در دمای $20^\circ C$ به شکل محلول باقی می‌ماند؟

۱) ۳۱/۲۵ ۲) ۳۴/۸ ۳) ۳۵/۳ ۴) ۲۸/۲

۱۵۴ ترتیب $O_2 > N_2 > H_2$ را به کدام ویژگی‌های زیر می‌توان نسبت داد؟

a) نقطه‌ی جوش b) انحلال‌پذیری در آب

۱) فقط a ۲) فقط b ۳) a و b ۴) هیچ‌کدام

۱۵۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- نخستین عنصر ساخت بشر، جزو عنصرهای دسته‌ی d است.
- پروتون را با نماد $_{1}^{+1}p$ نشان داده و جرم آن کمی بیشتر از $1/66 \times 10^{-24}$ گرم است.
- فراوانی آلومینیم در سیاره‌ی زمین، بیشتر از فراوانی فلز منیزیم است.
- سبک‌ترین ایزوتوپ‌های منیزیم و کلر، پایدارترین ایزوتوپ‌های این دو عنصر هستند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۵۶ در واکنش سوختن اتان، گرمای مبادله شده برابر با آنتالپی واکنش در دمای $25^\circ C$ است. به‌ازای مصرف یک مول از واکنش‌دهنده(های) گازی‌شکل، چند مول فراورده(های) گازی تولید می‌شود؟

۱) $\frac{4}{7}$ ۲) $\frac{10}{7}$ ۳) $\frac{4}{9}$ ۴) $\frac{10}{9}$

۱۵۷ جرم اتمی H^1 و H^2 به ترتیب برابر با ۱/۰۰۷۸ و ۲/۰۱۴۱ در مقیاس amu و جرم اتمی میانگین هیدروژن در کره‌ی زمین برابر ۱/۰۰۸۰amu است. درصد فراوانی H^2 کدام است؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۰۲ ۴) ۰/۰۰۰۲

۱۵۸ دو گاز درون یک سیلندر با پیستون روان قرار دارند و در فشار ثابت با هم واکنش می‌دهند. اگر پس از انجام واکنش و فقط در اثر تغییر دما، حجم گازهای درون سیلندر ۲۵٪ کاهش یابد، کدام معادله‌ی زیر می‌تواند واکنش انجام‌شده را نشان دهد و دمای اولیه‌ی فرایند کدام است؟ (پس از انجام واکنش، دما به ۶۰۰K می‌رسد.)

۱) $450K, N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ ۲) $400K, N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

۳) $300K, PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow PCl_5(g)$ ۴) $225K, PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow PCl_5(g)$

۱۵۹ در لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در مولکول‌های NOCl و SOF_2 به ترتیب چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۹، ۵ ۲) ۱۰، ۶ ۳) ۱۰، ۵ ۴) ۹، ۶

۱۶۰ اگر در واکنش سوختن اوکتان، $\frac{۳}{۸}$ اتم‌های کربن به جای تبدیل شدن به کربن دی‌اکسید، به کربن مونوکسید تبدیل شود، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها کدام است و به ازای مصرف ۰/۲۷ مول گاز اکسیژن، تفاوت جرم گازهای کربن دی‌اکسید و کربن مونوکسید تشکیل شده، به تقریب کدام است؟ $(C = ۱۲, O = ۱۶ : g.\,mol^{-۱})$

۱) ۱۵، ۴/۲۲ ۲) ۱۵، ۳/۳۴ ۳) ۱۷، ۴/۲۲ ۴) ۱۷، ۳/۳۴

۱۶۱ برای واکنش کامل سولفوریک اسید با کدام یک از دو نمونه محلول زیر، حجم بیشتری از محلول ۰/۱ مولار این اسید مصرف می‌شود و این حجم برابر چند میلی‌لیتر است؟

الف- ۰/۰۳ مول آلومینیم هیدروکسید

ب- ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲mol. $L^{-۱}$ سدیم هیدروکسید

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.)

$$H_۲SO_۴(aq) + Al(OH)_۳(s) \rightarrow Al_۲(SO_۴)_۳(aq) + H_۲O(l)$$
$$H_۲SO_۴(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Na_۲SO_۴(aq) + H_۲O(l)$$

۱) الف، ۴۵۰ ۲) ب، ۴۵۰ ۳) الف، ۵۰۰ ۴) ب، ۵۰۰

۱۶۲ اگر هر لیتر هگزان (مایع) ۰/۶۴۵ گرم جرم داشته باشد، ۴۰ لیتر از آن، شامل چند مول از آن است و با چند مول اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $(H = ۱, C = ۱۲ : g.\,mol^{-۱})$

۱) ۰/۶، ۱/۵۶ ۲) ۰/۶، ۲/۸۵ ۳) ۰/۳، ۱/۵۶ ۴) ۰/۳، ۲/۸۵

۱۶۳ اگر تفاوت الکترون‌های یون $X^{۲-}$، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام دورهٔ جدول تناوبی جای دارد؟

۱) ۳۴، چهارم ۲) ۳۹، چهارم ۳) ۳۴، پنجم ۴) ۳۹، پنجم

۱۶۴ مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم ۶۰ گرم، در اثر جرقه به طور کامل واکنش می‌دهند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP، برابر چند لیتر است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.\,mol^{-۱})$

۱) ۱۶/۸ ۲) ۱۲/۶ ۳) ۱۱/۲ ۴) ۵/۶

۱۶۵ معادلهٔ انحلال‌پذیری یک ترکیب یونی در آب به صورت: $S = ۰/۸\theta + ۷۲$، است. اگر در دمای $۳۰^{\circ}C$، ۳۲۴ گرم از آن در ۲۵۰ گرم آب وارد شود، چند گرم از آن رسوب خواهد کرد و در چه دمایی (با یکای $^{\circ}C$) ، می‌توان یک محلول سیرنشده از حل کردن این مقدار رسوب در ۱۰۰ گرم آب به دست آورد؟

۱) ۸۴، بالاتر از ۱۵ ۲) ۸۴، بالاتر از ۱۲ ۳) ۲۲۸، بالاتر از ۱۵ ۴) ۲۲۸، بالاتر از ۱۲

۱۶۶ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- به‌جز طلا، سایر فلزها به حالت ترکیب در طبیعت یافت می‌شوند.
- سیلیس، اکسیدی از سیلیسیم است که شمار اتم‌های اکسیژن آن، دو برابر شمار اتم‌های سیلیسیم است.
- فلز آلومینیم به شکل بوکسیت ($Al_۲O_۳$ به همراه ناخالصی) در طبیعت وجود دارد.
- هر کدام از فلزهای آهن و کروم بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهند.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۳

۱۶۷ اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $l = ۰$ و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم $_{۳۱}Ga$ برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

۱) $_{۴۷}Ag$ ۲) $_{۱۳}Al$ ۳) $_{۴۲}Mo$ ۴) $_{۳۹}Y$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۶۸ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) گشتاور دوقطبی آلکانی که به عنوان رقیق‌کننده‌ی رنگ به کار می‌رود در مقایسه با هالوژن دوره‌ی پنجم جدول دوره‌ای کمی بیشتر است.

۲) مولکول‌های H_2O در حالت بخار جدا از هم هستند، گویی پیوندهای هیدروژنی میان آن‌ها وجود ندارد.

۳) در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای هستند که در آن، اتم‌های بزرگ‌تر در رأس حلقه‌های شش‌وجهی قرار دارند.

۴) در شرایط یکسان، گاز PH_3 سخت‌تر از گاز AsH_3 به مایع تبدیل می‌شود.

۱۶۹ چه تعداد از ویژگی‌های زیر در مورد اتانول، بیشتر از استون است؟

- انحلال‌پذیری در آب
- دمای جوش
- جرم مولی
- مقدار اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۰ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ اگر در سلول گالوانی .....

- نقره - طلا، فلز پلاتین جایگزین نقره شود، قطب مثبت سلول تغییر می‌کند.
- روی - آهن، نیم‌سلول SHE جایگزین الکترود آهن شود، ولتاژ سلول افزایش می‌یابد.
- آلومینیم - نقره، فلز مس جایگزین نقره شود، ولتاژ سلول کاهش می‌یابد.
- آلومینیم - آهن، فلز منیزیم جایگزین آلومینیم شود، نوع الکترود آند تغییر می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۱ در ردیف‌های ۲ و ۳ و همچنین ۱ و ۴ در مجموع نام شیمیایی چند ترکیب درست نوشته شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱	N_2O_3 ، Fe_2O_3 ، MgF_2	منیزیم‌فلوئورید، آهن (II) اکسید، نیتروژن‌تری‌اکسید
۲	BaF_2 ، NCl_3 ، Cu_2O	مس (II) اکسید، نیتروژن‌تری‌کلرید، باریم‌دی‌فلوئورید
۳	Li_2S ، CrI_2 ، PBr_5	فسفرهپتابرمید، کروم (II) یدید، لیتیم‌سولفید
۴	CS_2 ، NO_2 ، AlN	آلومینیوم‌نیترید، دی‌نیتروژن‌اکسید، کربن‌دی‌سولفید

۱) ۳، ۳ ۲) ۳، ۴ ۳) ۴، ۳ ۴) ۴، ۴

۱۷۲ کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) در اتم هر یک از عنصرهای $_{12}A$ و $_{8}M$، نسبت شمار الکترون‌های با $l = 0$ به $l = 1$ برابر یک می‌باشد.

۲) لوویس برای توضیح و پیش‌بینی رفتار اتم‌ها، آرایشی به نام آرایش الکترون — نقطه‌ای ارائه کرد.

۳) مطابق قاعدهٔ آفبا، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند.

۴) در سومین دورهٔ جدول دوره‌ای، زیرلایه‌های ۳s، ۳p و ۳d در حال پر شدن هستند.

۱۷۳ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ- هیدروژن فراوان‌ترین عنصر جهان است که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارد.

ب- از سوختن گاز هیدروژن، هم‌چنین سوختن سوخت‌های فسیلی، نور و گرما تولید می‌شود.

پ- مقایسهٔ گرمای تولیدشدهٔ حاصل از سوختن سوخت‌ها در جرم یکسان به صورت زیر درست است:

ت- تولید، حمل ونقل و نگه داری هیدروژن بسیار پرهزینه است. گاز طبیعی < زغال سنگ < بنزین < هیدروژن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۴ اتمی دارای ۱۵ الکترون با $l = ۱$ می‌باشد. نسبت تعداد الکترون‌های لایه سوم به لایه چهارم چه مقدار است؟

۱) ۳/۶ ۲) ۳ ۳) ۲/۵ ۴) ۴/۵

۱۷۵ کدام عبارت نادرست است؟

۱) هسته‌های ناپایدار و پرتوزا می‌توانند افزون بر ذره‌های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی آزاد کنند.

۲) عنصر H دارای ۵ رادیوایزوتوپ می‌باشد.

۳) اغلب هسته‌هایی که نسبت تعداد نوترون به پروتون آن بیش‌تر از ۱/۵ باشد، ناپایدارند.

۴) عنصر H تنها ۲ ایزوتوپ طبیعی دارد.

۱۷۶ تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در کدام دو گونه با هم برابر است؟

$(a\ {}^{۶۴}_{۲۹}Cu^{۲+}$ $(b\ {}^{۵۲}_{۲۴}Cr^{۳+}$ $(c\ {}^{۸۰}_{۳۵}Br^{-}$ $(e\ {}^{۷۹}_{۳۴}Se^{۲-}$

۱) b, a ۲) d, c ۳) c, a ۴) b, c

۱۷۷ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

آ) نافلزها اغلب کاهنده هستند.

ب) ذرات سازنده کلوییدها توده‌های مولکولی یا یونی است.

پ) سختی کربن دی‌اکسید جامد $CO_۲(s)$ از سیلیس $SiO_۲(s)$ بیش‌تر است.

ت) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی یک سلول گالوانی، همواره از کاتد به آند است.

۱۷۸ اتم ${}^{۶۷}_{۳۰}E$ با کدام اتم یا اتم‌ها ایزوتوپ است؟ $({}^{۶۸}_{۳۱}D, {}^{۶۷}_{۳۱}Z, {}^{۶۷}_{۳۲}F, {}^{۶۵}_{۳۰}E)$

۱) Z و F ۲) Z و E ۳) فقط E ۴) D و F

۱۷۹ در کدام دو معادله، پس از موازنه، مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر است؟

$(a\ Na_۲SO_۳ + Cl_۲ + H_۲O \rightarrow NaHSO_۴ + HCl$

$(b\ CH_۴ + NH_۳ + O_۲ \rightarrow HCN + H_۲O$

$(c\ HF + K_۲Cr_۲O_۷ \rightarrow CrO_۲F_۲ + KF + H_۲O$

$(d\ CaSiO_۳ + HF \rightarrow SiF_۴ + CaF_۲ + H_۲O$

۱) b, a ۲) c, a ۳) d, b ۴) d, c

۱۸۰ شماره گروه و دوره کدام عدد اتمی نادرست است؟

۱) عدد اتمی ۱۷ در گروه ۱۷ و دوره ۳ قرار دارد.

۲) عدد اتمی ۸۷ در گروه ۱ و دوره ۷ قرار دارد.

۳) عدد اتمی ۸۲ در گروه ۶ و دوره ۶ قرار دارد.

۴) عدد اتمی ۴۸ در گروه ۱۲ و دوره ۵ قرار دارد.

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۸۱ همهٔ موارد درست است به‌جز ..... .

۱) با حرکت از سمت امواج گاما به سمت امواج رادیویی، میزان انرژی پرتوهای الکترومغناطیس کاهش می‌یابد.

۲) طول موج پرتوهای ایکس از ریزموج‌ها بیش‌تر است.

۳) به فاصلهٔ بین دو قلهٔ متوالی یا فاصلهٔ دو دورهٔ متوالی در یک پرتو الکترومغناطیسی، «طول موج» می‌گویند.

۴) گسترهٔ مرئی ناشی از تجزیهٔ نور سفید خورشید، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

۱۸۲ در مورد amu چند عبارت درست است؟

آ- ۱amu به تقریب برابر $\frac{۱}{۱۶}$ جرم ^{۱۶}O است.

ب- یکای جرم مولی است.

پ- جرم پروتون و نوترون تقریباً برابر ۱amu است.

ت- با تعریف amu شیمی‌دان‌ها توانستند فقط جرم اتمی دیگر عناصر را مشخص کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۳ چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فلز تکنسیم نادرست است؟

- این فلز نخستین عنصری بود که در آزمایشگاه شیمی ساخته شد.
- پس از ساخت تکنسیم، شیمی‌دان‌ها موفق به ساخت ۲۶ عنصر دیگر شدند.
- تاکنون رادیو ایزوتوپی از این عنصر در ایران ساخته نشده است.
- بیشتر تکنسیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی ساخته شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۴ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ- در زیرلایهٔ d، حداقل ۱۰ الکترون می‌تواند قرار بگیرد.

ب- زیرلایهٔ ۱p حداکثر می‌تواند ۶ الکترون را در خود جای دهد.

پ- حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه با $l = ۴$ برابر با تفاوت حداکثر گنجایش الکترون در لایهٔ چهارم و زیرلایهٔ چهارم است.

ت- حداکثر گنجایش لایه‌های الکترونی، با افزایش عدد کوانتومی اصلی افزایش می‌یابد.

ث- هر لایهٔ الکترونی موجود در یک اتم، خود از یک یا تعدادی زیرلایه تشکیل شده است.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۵

۱۸۵ کدام مطالب زیر درست هستند؟

آ) امروزه دیگر رادیو ایزوتوپ‌ها خطرناک نیستند و از آن‌ها در پزشکی و کشاورزی استفاده می‌شود.

ب) نیم‌عمر رادیو ایزوتوپ‌ها گستره‌ای از $۱۰^{-۲۳}$ ثانیه تا چند روز را در بر می‌گیرد.

پ) هنگامی که هسته‌ی ایزوتوپ‌های ناپایدار متلاشی می‌شود، اغلب افزون‌بر ذره‌های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌شود.

ت) بیش از ۷۵ درصد عنصرهای شناخته‌شده در طبیعت یافت می‌شوند.

۱) «آ» و «ب» ۲) «آ» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «پ» و «ت»

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

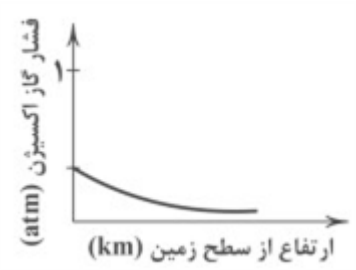
۱۸۶) تعداد مولکول‌ها و اتم‌ها در ۸ گرم متانول (CH_3OH) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟
$(CH_3OH = 32 g.mol^{-1})$

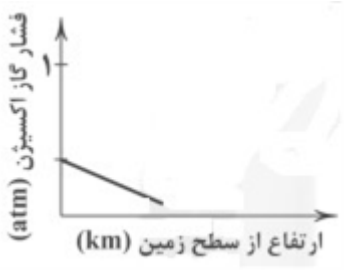
۱) $1/505 \times 10^{23}$ ، $1/505 \times 10^{23}$
۲) $1/505 \times 10^{23}$ ، $1/505 \times 10^{22}$
۳) $9/03 \times 10^{23}$ ، $1/505 \times 10^{23}$
۴) $9/03 \times 10^{22}$ ، $1/505 \times 10^{22}$

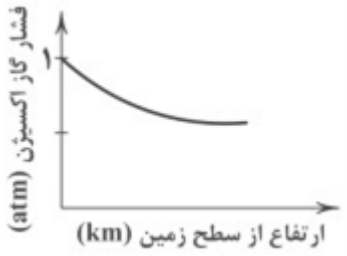
۱۸۷) جرم $\frac{1}{7}$ مول فلز A با جرم $\frac{1}{12}$ مول فلز M برابر است. اگر ۱۵ گرم از فلز A و ۲۱ گرم از فلز M در دسترس باشد، نسبت شمار اتم‌های M به شمار اتم‌های A کدام است؟

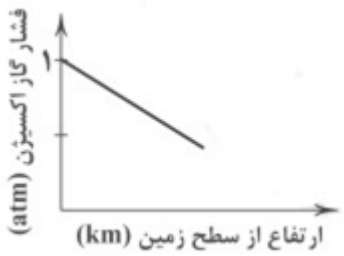
۱) $\frac{49}{60}$
۲) $\frac{60}{49}$
۳) $\frac{5}{12}$
۴) $\frac{12}{5}$

۱۸۸) کدام‌یک از نمودارهای زیر، فشار گاز اکسیژن هوا در ارتفاع‌های مختلف از سطح زمین را به درستی نشان می‌دهد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۱۸۹) چند گرم کلسیم هیدروکسید برای واکنش با ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl با درصد جرمی ۳۶/۵ و چگالی $1/2 g.mL^{-1}$ لازم است؟
$(Ca = 40, O = 16, Cl = 35/5, H = 1 : g.mol^{-1})$
$Ca(OH)_2(s) + HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l)$ (موازنه شود.)

۱) ۱۳۶/۸
۲) ۲۷۳/۶
۳) ۱۷۷/۶
۴) ۳۵۵/۲

۱۹۰) چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با عنصرهای گروه ۱۴ (با چشم‌پوشی از دوره‌ی هفتم) جدول دوره‌ای درست است؟ (برای عنصر یا عنصرهایی که دارای چندین آلوتروپ هستند، پایدارترین آن‌ها مدنظر است.)

- هیچ‌کدام از آن‌ها عایق جریان الکتریکی نیستند.
- تمامی آن‌ها جریان گرما را از خود عبور می‌دهند.
- هیچ‌کدام از آن‌ها آنیون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند.
- مجموع اعداد اتمی آن‌ها برابر با ۱۸۴ است.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۹۱) عنصر A در گروه سیزدهم و دوره‌ی چهارم جدول جای دارد. نسبت شمار الکترون‌های با $l \geq ۱$ به شمار الکترون‌های با $n = ۴$ در آرایش الکترونی اتم آن کدام است؟

۱) ۴/۲ ۲) $\frac{۲۳}{۳}$ ۳) ۵ ۴) $\frac{۱۳}{۳}$

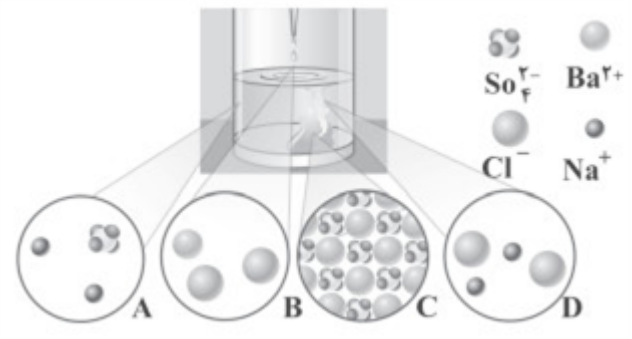
۱۹۲) با توجه به شکل مقابل، چه تعداد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟

آ) از واکنش میان C و D می‌توان A و B را تولید کرد.

ب) C در آب حل نمی‌شود و از نظر رنگ مشابه نقره کلرید است.

پ) از واکنش میان A و B می‌توان برای شناسایی یون باریم در محلول آبی استفاده کرد.

ت) مجموع ضرایب در معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش A با B برابر با ۵ است.



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۳) اگر ۳۴/۲۵ از عنصر M با ۴۰ گرم از عنصر A واکنش کامل داده و ترکیب $MA_۲$ را تشکیل دهد و ۶/۵ گرم از عنصر X با ۳۰ گرم از عنصر A واکنش کامل داده و ترکیب $XA_۳$ را به وجود آورد، جرم مولی A چند برابر جرم مولی X و جرم مولی $XA_۲$ برابر چند گرم است؟ (جرم مولی M را برابر ۱۳۷ گرم در نظر بگیرید.)

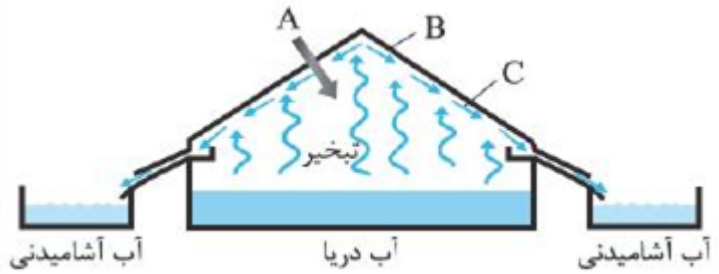
۱) ۲۹۲ ،۱/۵۴ ۲) ۲۹۲ ،۱/۸۴ ۳) ۲۱۲ ،۱/۵۴ ۴) ۲۱۲ ،۱/۸۴

۱۹۴) با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم یک واحد فرمولی از ترکیب $XY_۲$ برحسب amu به تقریب کدام است؟

ایزوتوپ	^{۶۳}X	^{۶۵}X	^{۷۹}Y	^{۸۱}Y
درصد فراوانی	۴۰	۶۰	۴۵	۵۵

۱) ۲۲۴/۸ ۲) ۲۲۳/۶ ۳) ۲۲۴/۴ ۴) ۲۲۲/۸

۱۹۵ کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد شکل داده شده درست است؟



۱) آب آشامیدنی به‌دست آمده از این روش برخلاف روش اسمز معکوس، به کلرزنی احتیاج ندارد.

۲) قسمت B شکل، سقفی از جنس یکی از عناصر گروه دوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد.

۳) این شکل می‌تواند یکی از بهترین روش‌های تهیهٔ آب آشامیدنی را به ما نشان دهد.

۴) در طی انجام این روش، آب دریا همانند برخی ترکیب‌های آلی موجود در آن به صورت بخار درمی‌آیند.

۱۹۶ اگر به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۳۰ درصد جرمی کلسیم‌کلرید با چگالی $۱/۱۵g.\,mol^{-۱}$، به میزان ۲۷۰ گرم آب اضافه کنیم، درصد جرمی کلسیم‌کلرید در محلول جدید چه‌قدر می‌شود؟ $(Ca = ۴۰, O = ۱۶, C = ۱۲ : g.\,mol^{-۱})$

۱) ۶/۹ ۲) ۲۷/۶ ۳) ۱۳/۸ ۴) ۲۰/۷

۱۹۷ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) پروپان نسبت به دی‌متیل اتر نقطه جوش پایین‌تری دارد.

ب) مولکول $PH_۳$ نسبت به $AsH_۳$ و $NH_۳$ سخت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

ج) نخستین عضو از خانواده کتون‌های تک‌عاملی به عنوان حلال در تهیه مواد آرایشی و بهداشتی کاربرد دارد.

د) در فشار $۱atm$ و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز NO در آب بیشتر از دو گاز $O_۲$ و $N_۲$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۸ عبارت همهٔ گزینه‌ها درست هستند به‌جز ..... .

۱) نماد هر زیرلایه را می‌توان به صورت nl نمایش داد و سطح انرژی زیرلایه‌ها به n و $l + n$ وابسته است.

۲) در عناصر دستهٔ s و d برخلاف عناصر دستهٔ p، مجموع الکترون‌های ظرفیتی با شمارهٔ گروه عنصر برابر است.

۳) پس از ورود الکترون به زیرلایه‌های $۳d$ و $۴s$، سطح انرژی زیرلایهٔ $۳d$ کم‌تر از زیرلایهٔ $۴s$ می‌شود.

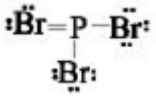
۴) آرایش الکترونی و آرایش الکترون — نقطه‌ای عناصر یک گروه از جدول دوره‌ای همواره مشابه است.

۱۹۹ کدام گزینه نادرست است؟

۱) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های گوگردتری‌اکسید و کربن‌تتراکلرید یکسان است.

۲) ساختار لوویس برای مولکول اوزون با مولکول $SO_۲$ مشابه است.

۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول $H_۲O$ با کربن‌دی‌اکسید برابر است.

۴) ساختار لوویس مولکول فسفرتری‌برمید به صورت  می‌باشد.

۲۰۰ در کدام‌یک از گزینه‌های زیر نسبت جفت الکترون ناپیوندی به جفت الکترون پیوندی در مورد اول بیشتر از مورد دوم است؟

۱) اتانول - آمونیاک
۲) کربن مونواکسید - هیدروژن سیانید
۳) کربن دی‌اکسید - گوگرد دی‌اکسید
۴) گوگرد تری‌اکسید - کربن تتراکلرید

۲۰۱ تعداد مولکول‌های موجود در چند گرم گاز اوزون (O_3) با تعداد اتم‌ها در ۱۲۰ گرم گاز گوگردتری‌اکسید برابر است؟ $(S = 32, O = 16)$

۱) ۲۸۸
۲) ۱۴۴
۳) ۷۲
۴) ۹۶

۲۰۲ معادله‌ی انحلال‌پذیری سدیم نیترات به صورت $S = 0/8\theta + 72$ است. در چه دمایی محلول سیر شده‌ی این نمک به غلظت ۱۰ مولار با چگالی $1/85 g.ml^{-1}$ می‌رسد؟ ($g.mol^{-1}$: $Na = 23, O = 16, N = 14$)

۱) ۷/۷۵
۲) ۱۶/۲۵
۳) ۳۶/۵
۴) ۴۳/۷۵

۲۰۳ هر فرد بالغ در هر دقیقه ۱۲ بار نفس می‌کشد و هر بار ۰/۵ لیتر هوا وارد ریه‌هایش می‌شود. اگر فرض کنیم ۲۰% هوای وارد شده، اکسیژن می‌باشد و طبق واکنش اکسایش گلوکز در هر شبانه‌روز ۲/۵ مول گلوکز مصرف شود، به ترتیب از راست به چپ تقریباً چند درصد از O_2 وارد شده به ریه‌ها همراه با گلوکز مصرف شده و چند لیتر CO_2 تولید می‌شود؟ (هر مول گاز ۲۴ لیتر حجم دارد.) $(O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

$$C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g + 6H_2O(l))$$

۱) ۲۱ - ۳۶۰
۲) ۳۳ - ۳۶۰
۳) ۲۱ - ۴۸۰
۴) ۳۳ - ۴۸۰

۲۰۴ از تجزیه‌ی ۱۸/۱۶ گرم $C_3H_5N_3O_9$ در شرایط STP چند لیتر گاز تولید می‌شود؟ (فراورده‌های این واکنش شامل چهار ماده که دو مورد جزو فراوان‌ترین اجزای سازنده‌ی هواکره بوده) و دو مورد دیگر از سوختن کامل متان حاصل می‌شود.) $(C = 12, H = 1, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۲/۹۹۲
۲) ۸/۵۱۲
۳) ۸/۹۶
۴) ۱۳/۴۴

۲۰۵ یک نمونه‌ی طبیعی از عنصر X شامل سه ایزوتوپ X_1، X_2 و X_3 بوده و جرم اتمی آن‌ها به ترتیب برابر ۵۴، ۵۶ و ۵۷ با یکای amu است. اگر فراوانی ایزوتوپ X_1، دو برابر ایزوتوپ X_3 و فراوانی ایزوتوپ X_2، ۱۷ برابر ایزوتوپ X_1 باشد، جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های این عنصر چند amu است؟

۱) ۵۶/۲۲
۲) ۵۵/۱۳
۳) ۵۵/۹۱
۴) ۵۶/۷۴

۲۰۶ معادله‌ی نوشتاری زیر را به صورت نمادی بنویسید.

محلول باریم کلرید + (محلول نقره نیترات) ۲ $\rightarrow$ محلول باریم نیترات + (رسوب نقره کلرید) ۲

۲۰۷ ۷۲/۵ گرم گاز بوتان، به صورت جداگانه یک‌بار به صورت ناقص و یک‌بار به صورت کامل سوزانده می‌شود. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرف شده (پس از تبدیل به شرایط STP) برابر چند لیتر است؟ (از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها، گاز کربن مونوکسید و آب تشکیل می‌شود، $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۵۶/۰
۲) ۶۵/۰
۳) ۸۶/۹
۴) ۸۹/۶

۲۰۸ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست بیان شده است؟

الف) با افزایش ارتفاع از سطح زمین میزان تعداد ذرات در واحد حجم افزایش می‌یابد.

ب) دمای هوا در ارتفاع ۶/۵ کیلومتری از سطح دریا تقریباً ۵۳ کلوین می‌باشد.

پ) آرگون را نمی‌توان از تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع به‌دست آورد.

ت) هلیم تولیدشده در واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین پس از نفوذ به لایه‌های زمین، وارد میدان‌های گازی می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۹ اگر عدد اتمی عنصر x برابر با ذرات زیراتمی یکی از ایزوتوپ‌های نئون $\left({}^{20}_{10}\mathrm{Ne}\right)$ باشد و نوترون‌های آن ۱/۱۷ برابر پروتون‌هایش باشد، عدد جرمی عنصر x حدوداً چند است؟

۱) ۵۵ ۲) ۵۳ ۳) ۶۳ ۴) ۶۵

۲۱۰ کدام دسته از مولکول‌ها همگی در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟

۱) HF، NH_3، CH_4، H_2

۲) H_2S، HCl، CO_2، C_2H_4

۳) CO_2، O_2، HCl، AsH_3

۴) HCl، H_2S، PH_3، H_2O

۲۱۱ با توجه به شکل، کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

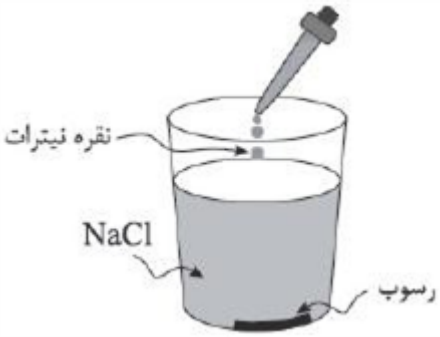
الف- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ موازنه شده برابر ۶ می‌باشد.

ب- یک واکنش شیمیایی را نشان می‌دهد که در آن فقط واکنش‌دهنده‌ها جزو ترکیبات یونی محسوب می‌شوند.

ج- از این واکنش می‌توان برای شناسایی یون $Ag^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ استفاده کرد.

د- رسوب حاصل، سفیدرنگ بوده و در هر واحد فرمول آن تعداد اتم‌ها برابر ۳ است.

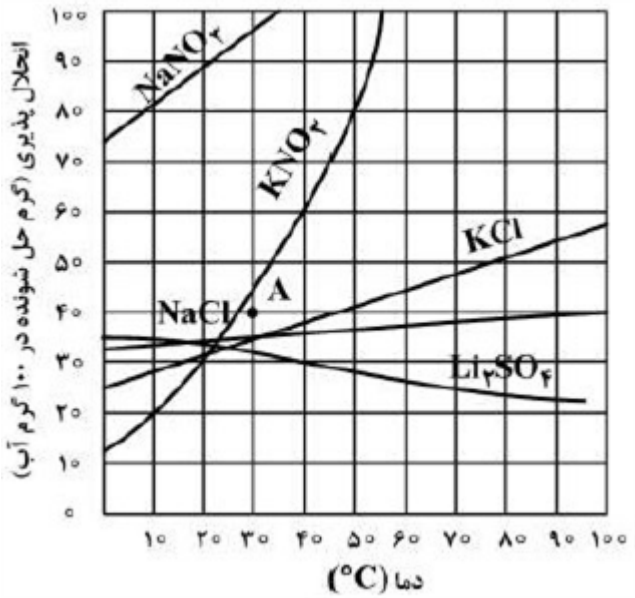
هـ- پس از پایان واکنش محلول باقی‌مانده در بشر، سدیم‌نیترات خواهد بود.



۱) الف، ج ۲) الف، هـ ۳) الف، ب، د ۴) ب، د، هـ

۲۱۲ با توجه به نمودار «انحلال‌پذیری - دما» نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- در نقطه‌ی A، محلول‌های دارای یون نیترات، سیر شده‌اند.
- تفاوت انحلال‌پذیری نمک‌های دارای یون کلرید در $۹۰^\circ C$، به تقریب، برابر ۱۵ گرم است.
- در دمای $۲۵^\circ C$، مجموع انحلال‌پذیری نمک‌های دارای یون K^+، با انحلال‌پذیری $NaNO_۳$ در این دما، برابر است.
- اگر انحلال‌پذیری یک نمک در دمای $۲۰^\circ C$، برابر ۳۳ گرم باشد، آن نمک، لیتیم سولفات با معادله‌ی انحلال‌پذیری: $S = +۰/۱۵\theta + ۳۵$، است.



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱۳ اگر در یون‌های $A^{۳+}$ و $B^{۲-}$ تعداد الکترون و تعداد نوترون برابر باشند و عدد جرمی A برابر ۵۱ باشد، عدد جرمی B چند خواهد بود؟

۱) ۵۶ ۲) ۴۸ ۳) ۵۸ ۴) ۴۶

۲۱۴ درباره‌ی عنصر $X_{۳۴}$ در جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- خواص شیمیایی آن، مشابه خواص شیمیایی شانزدهمین عنصر جدول تناوبی است.
- شمار الکترون‌های دارای $l = ۱$ اتم آن، ۲ برابر شمار الکترون‌های دارای $l = ۰$ است.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن، با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم $Cr_{۲۴}$ برابر است.
- با یکی از عنصرهای گازی جدول، هم گروه و با یکی از عنصرهای مایع جدول، هم‌دوره است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱۵ با توجه به سه واکنش زیر که مربوط به تولید گاز اوزون در لایه‌ی تروپوسفر است، کدام عبارت‌ها درست هستند؟ (واکنش‌ها موازنه شده نیستند.)

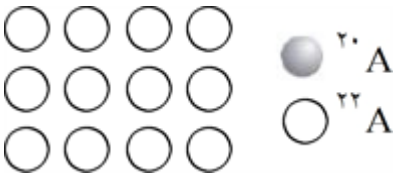
۱) $N_۲(g) + Y(g) \rightarrow Z(g)$
۲) $Z(g) + Y(g) \rightarrow X(g)$
۳) $X(g) + Y(g) \rightarrow \ldots$

الف) گاز Z یکی از محصولات واکنش ۳ است.
ب) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌های ۱ و ۳ برابر ۸ است.
پ) رنگ قهوه‌ای کلان‌شهرها به علت وجود گاز X موجود در آن است.
ت) از واکنش گاز X با آب و Y، در هواکره باران اسیدی ایجاد می‌شود.

۱) الف - ب ۲) الف - پ - ت ۳) ب - پ - ت ۴) همه‌ی موارد

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۲۱۶ اگر شکل زیر نشان‌دهندهٔ نمونه‌ای از عنصر A باشد که دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های ۲۰amu و ۲۲amu است و جرم میانگین ۲۱/۵amu باشد، چند دایره باید در شکل سفیدرنگ باشند تا فراوانی ایزوتوپ‌ها به درستی نشان داده شود؟



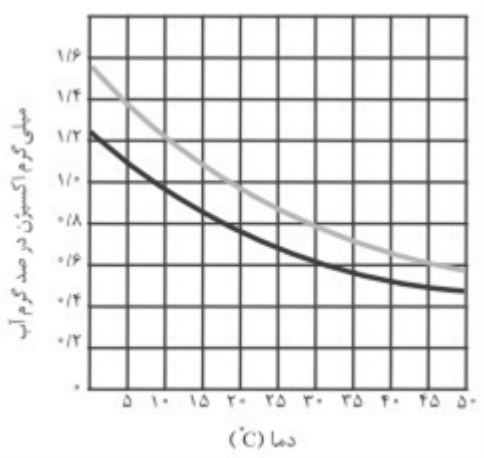
۱) ۹ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۸

۲۱۷ مقدار ۲۰g پتاسیم‌نیترات را در دمای بالاتر از $۵۰۰^{\circ}C$ حرارت می‌دهیم و ۵ لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می‌شود. جرم مادهٔ جامد باقی‌مانده در ظرف در پایان واکنش چند گرم است؟ $(O = ۱۶, N = ۱۴ : g.\,mol^{-۱})$

$$۴KNO_۳(s) \rightarrow ۲K_۲O(s) + ۵O_۲(g) + ۲N_۲(g)$$

۱) ۱/۹۱ ۲) ۲/۳ ۳) ۱۸/۰۹ ۴) ۱۷/۷

۲۱۸ با توجه به نمودار مقابل که انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی و آب دریا را نشان می‌دهد، دردمای $۴۵^{\circ}C$ غلظت اکسیژن در آب آشامیدنی بر حسب ppm و غلظت اکسیژن در آب دریا برحسب $mol.\,L^{-۱}$ کدام است؟ $(O = ۱۶\ g.\,mol^{-۱}$, چگالی $= ۱g.\,mL^{-۱}$ یا)



۱) $۴/۵$ و $۲/۷۳ \times ۱۰^{-۳}$ ۲) ۶ و $۱/۵۶ \times ۱۰^{-۴}$

۳) $۴/۵$ و $۲/۲۵ \times ۱۰^{-۳}$ ۴) ۶ و $۱/۸۷ \times ۱۰^{-۴}$

۲۱۹ فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

- منیزیم نیترید: $Mg_۳N_۲$
- مس (II) سولفید: $Cu_۲S$
- باریم سیانید: $Ba(CN)_۲$
- گالیم کلرید: $GaCl_۲$
- کبالت (II) سولفات: $CO_۲(SO_۴)_۳$
- روی فسفات: $Zn_۳(PO_۴)_۲$

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۲۲۰ چند عبارت نادرست است؟

الف- زغال‌سنگ در حضور اکسیژن می‌سوزد و افزون بر تولید گازهای NO_2، CO_2، بخار آب و مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کند.

ب- اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است و با همهٔ عنصرها و مواد واکنش می‌دهد.

ج- چگالی کربن‌مونوکسید از هوا کم‌تر است به همین دلیل قابلیت انتشار آن زیاد است.

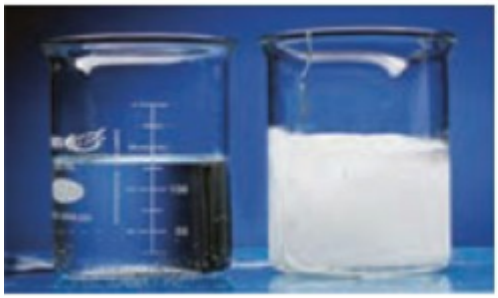
د- اغلب فلزها مانند آهن با گاز اکسیژن می‌سوزند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲۱ برای تهیه‌ی ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۹ مولار H_2SO_4، چند میلی‌لیتر محلول ۹۸ درجه‌ی سولفوریک اسید تجاری با چگالی $1/8\ g.mL^{-1}$، لازم است؟ $(S=32, O=41, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۲/۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۲۲۲ با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.





آ) با نوشتن دلیل، چگالی جرم یکسانی از آب و یخ را در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس و فشار یک اتمسفر مقایسه کنید.

ب) چرا دیواره‌ی یاخته‌ها در بافت کلم بر اثر یخ زدن تخریب می‌شوند؟

۲۲۳ معادله‌ی انحلال‌پذیری سدیم نیترات به صورت $S = 0/8\,\theta + 72$ است، اگر ۴۵ گرم محلول سیر شده این نمک را از دمای $10^\circ C$ به دمای $5^\circ C$ برسانیم میزان رسوب چند گرم خواهد بود؟ (θ دما بر حسب درجه‌ی سانتی‌گراد و S انحلال‌پذیری می‌باشد).

۱) ۱/۱ ۲) ۱ ۳) ۰/۹ ۴) ۱/۲

۲۲۴ اگر جرم یک ماده‌ی پرتوزا هر ۲۰ دقیقه نصف شود و جرم اولیه‌ی آن ۰/۸ گرم باشد پس از گذشت ۱ ساعت چند گرم از این ماده پرتوزا متلاشی شده است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۷

۲۲۵ در واکنش زیر نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها کدام است؟

$$P_4 + Br_2 + H_2O \rightarrow HBr + H_3PO_4$$

۱) $\frac{7}{11}$ ۲) $\frac{8}{9}$ ۳) $\frac{9}{11}$ ۴) $\frac{12}{13}$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۲۲۶ کدام عبارت درست است؟

۱) هیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۷ ایزوتوپ ساختگی است.

۲) $^{۹۹}_{۴۳}\mathrm{Tc}$ که از آن برای عکس‌برداری در پزشکی استفاده می‌شود، اتمی بسیار پایدار است.

۳) یکی از کاربردهای مواد پرتوزا، استفاده از آن‌ها در تولید انرژی الکتریکی است.

۴) اورانیوم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است که فراوانی ایزوتوپ ^{۲۳۵}U آن برابر $\%۷$ بوده و از آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

۲۲۷ چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

الف) اتم $_{۲۴}\mathrm{Cr}$ دارای ۲ الکترون با $n = ۴$ و $l = ۰$ است.

ب) اگر گونه‌ای دارای ۱۸ الکترون باشد می‌تواند عضو یکی از ۶ گروه ۱، ۲، ۱۸، ۱۷، ۱۶ یا ۱۵ باشد.

پ) اتم X که در دوره ۵ و گروه ۳ حضور دارد با اکسیژن می‌تواند اکسید $X_۲O_۳$ بسازد.

ت) $_{۲۶}\mathrm{Fe}^{۳+}$ در لایه‌ی سوم خود دارای ۱۳ الکترون می‌باشد.

ث) فقط در گروه ۲ و ۱۸ آخرین زیرلایه‌ی در حال پر شدن کاملاً پر می‌شوند.

۱) ۵ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۲

۲۲۸ چند جفت از اتم‌های زیر، آرایش الکترون نقطه‌ای یکسان دارند؟

$$_{۱۶}S, _{۸}O - _{۱}H, _{۱۱}\mathrm{Na} - _{۲}\mathrm{He}, _{۲۰}\mathrm{Ca} - _{۱۵}P, _{۲۳}V$$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲۹ گاز شهری به طور عمده از متان تشکیل شده و در محیطی که اکسیژن کم است به صورت ناقص می‌سوزد و بخار آب، کربن مونوکسید، نور و گرما تولید می‌کند.

آ) معادله‌ی واکنش سوختن ناقص متان را بنویسید و موازنه کنید.

ب) حجم گاز CO حاصل از سوختن ناقص ۴۸ گرم متان در STP چند لیتر است؟

۲۳۰ کدام گزینه درست است؟

۱) آرایش الکترونی فشرده‌ی عنصری از گروه ۱۱ و دوره‌ی چهارم جدول دوره‌ای به صورت $[\mathrm{Ar}]۳d^{۹۴}s^{۲}$ است.

۲) شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌ی با $l = ۱$ در عنصر $_{۳۳}\mathrm{As}$ بیش‌تر از الکترون‌های موجود در لایه‌ی سوم آن است.

۳) همه‌ی فلزهای گروه اول جدول دوره‌ای با از دست دادن یک الکترون به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب پیش از خود نمی‌رسند.

۴) برای تشکیل $۵/۱$ گرم، آلومینیم اکسید، به تقریب $۱/۸ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون میان اتم‌های آلومینیم و اکسیژن مبادله می‌شود. $(\mathrm{Al} = ۲۷, O = ۱۶ \Rightarrow g.\mathrm{mol}^{-۱})$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۲۳۱) کدام گزینه نادرست است؟

۱) اتانول $(C_۲H_۶O)$ با $\mu > ۰$ به عنوان حلال در تهیه‌ی مواد داروی آرایشی کاربرد دارد.

۲) استون $(C_۳H_۶O)$ به عنوان حلال چربی، رنگ‌ها و رقیق‌کننده نیز استفاده می‌شود.

۳) هگزان با فرمول مولکولی $C_۶H_{۱۴}$ و $D \approx ۰$، حلال مواد ناقطبی است.

۴) محلول ید در هگزان بنفش است که در این محلول ید در یک حلال آلی حل شده است.

۲۳۲) چه تعداد عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف) pH باران اسیدی برخلاف pH باران معمولی کم‌تر از ۷ است.

ب) اگر گازهای گلخانه‌ای در هواکره وجود نداشتند، میانگین دمای کره‌ی زمین به اندازه‌ی $۱۸^\circ C$ کاهش می‌یافت.

پ) اصطلاح لایه‌ی اوزون به منطقه‌ی مشخصی از تروپوسفر می‌گویند که بیش‌ترین مقدار اوزون در آن محدوده است.

ت) طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون برابر $۲۲/۴$ لیتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۲۳۳) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش ۱ چند برابر ضریب استوکیومتری $H_۲O$ در واکنش ۲ است؟

$$۱) (NH_۴)_۲Cr_۲O_۷(s) \xrightarrow{\Delta} Cr_۲O_۳(s) + H_۲O(g) + N_۲(g)$$

$$۲)\ C_۴H_{۱۰}(g) + O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + H_۲O(g)$$

۱) $\frac{۳}{۵}$ ۲) $\frac{۱۰}{۶}$ ۳) $\frac{۳}{۱۰}$ ۴) $\frac{۵}{۶}$

۲۳۴) در واکنش زیر نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها کدام است؟

$$Al(OH)_۳ + H_۲SO_۴ \rightarrow Al_۲(SO_۴)_۳ + H_۲O$$

۱) $\frac{۵}{۷}$ ۲) $\frac{۷}{۵}$ ۳) $\frac{۶}{۵}$ ۴) $\frac{۵}{۶}$

۲۳۵) اگر جرم اتمی میانگین عنصری که شامل ۲ ایزوتوپ است برابر $۳۲/۱$ باشد و بدانیم اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های ایزوتوپ سبک‌تر آن صفر و مجموع تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های ایزوتوپی که ۲ واحد از ایزوتوپ دیگر سنگین‌تر است برابر ۳۴ است، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر چه‌قدر است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۹۵ ۴) ۹۰

۲۳۶) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در کدام گزینه بیش‌تر است؟

۱) کربن تترافلوئورید ۲) گوگرد تری‌اکسید ۳) اوزون ۴) فسفر تری‌کلرید

۲۳۷) کدام گزینه درست است؟

۱) طبق مدل اتمی بور هر چه الکترون فاصله‌ی بیش‌تری را طی کند انرژی آن بیش‌تر است.

۲) در حالت برانگیخته برای اتم هیدروژن الکترون تنها می‌تواند به تراز دوم انرژی منتقل شود.

۳) اتم‌های برانگیخته پرانرژی‌تر و پایدارترند.

۴) مناسب‌ترین راه برای انتقال از حالت پایه به حالت برانگیخته نشر نور است.

۲۳۸ کدام گزینه نادرست است؟

۱) جدول دوره‌ای عناصر شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

۲) تکنسیم با عد جرمی ۴۳ نخستین عنصری بود ه به دست بشر ساخته شد.

۳) رنگ شعله‌ی فلز لیتیم و ترکیبات آن به رنگ قرمز است.

۴) انرژی زیرلایه‌ی $۵s$ از زیرلایه‌ی $۳d$ بیش‌تر است.

۲۳۹ همه‌ی عبارت‌های زیر درست است به‌جز:

۱) $KOH_{(aq)}$ برخلاف $C_۲H_۵OH_{(aq)}$ الکترولیت قوی است و جریان برق را به خوبی عبور می‌دهد.

۲) طبق قانون هنری در دمای ثابت، با افزایش فشار گاز انحلال‌پذیری گاز در آب افزایش می‌یابد.

۳) در دما و فشار ثابت، انحلال‌پذیری $O_۲$ و $N_۲$ و NO به صورت $O_۲ > NO > N_۲$ است.

۴) در مخلوط آب و هگزان، هگزان روی آب قرار می‌گیرد.

۲۴۰ عنصر $_{۲۳}X$ با جرم اتمی میانگین $۴۶/۵amu$، دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها ۲۵ نوترون و فراوانی ۲۵٪ و دیگری ۲۲ نوترون با فراوانی ۶۰٪ است. تعداد نوترون‌های ایزوتوپ سوم کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر $۱amu$ درنظر بگیرید.)

۱) ۲۷ ۲) ۲۵ ۳) ۲۶ ۴) ۲۴

۲۴۱ چند گرم $NaHCO_۳$ به ۱۵۰ گرم محلول ۵۰٪ جرمی این مادّه اضافه کنیم تا محلول ۷۰٪ جرمی آن به دست آید، هم‌چنین با فرض این‌که چگالی محلول نهایی $۱/۶۸\frac{g}{mL}$ باشد، غلظت مولار آن کدام است؟ (پاسخ‌ها به‌ترتیب از راست به چپ نوشته شده است.) $(Na = ۲۳, H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) $۱۰۰ - ۱۴$ ۲) $۱۰۰ - ۰/۱۴$ ۳) $۱۵۰ - ۱۴$ ۴) $۱۵۰ - ۰/۱۴$

۲۴۲ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) ۴ گرم گاز اکسیژن در شرایط متعارفی ۲۸۰۰ میلی‌لیتر حجم خواهد داشت. $(O = ۱۶ m.mol^{-۱})$

ب) ۷ گرم نیتروژن $۱/۵ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم را در برمی‌گیرد. $(N = ۱۴\ g.mol^{-۱})$

پ) ۱۱۲ میلی‌لیتر گاز آرگون در شرایط متعارفی $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۱}$ اتم دربر می‌گیرد.

ت) تعداد اتم‌های ۰/۴۶ گرم سدیم با تعداد اتم‌های ۸ گرم کلسیم برابر است. $(Ca = ۴۰, Na = ۲۳\ g.mol^{-۱})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۳ الکترون برانگیخته شده در اتم هیدروژن که در تراز چهارم $(n = ۴)$ قرار گرفته است، هنگام بازگشت به حالت پایه امکان تولید چند طول موج متفاوت را خواهد داشت؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۲۴۴ نیتریدلیتیم با آب به عنوان محصول واکنش، آمونیاک و هیدروکسیدلیتیم می‌دهد. از واکنش کامل سه مول نیتریدلیتیم چند مول آمونیاک تولید می‌شود؟

۱) ۶ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) $\frac{۱}{۳}$

۲۴۵ نمونه‌ای از یک عنصر خالص به جرم ۱/۰۰ گرم $۱/۵ \times ۱۰^{۲۲}$ اتم دارد. این عنصر کدام است؟

۱) C ۲) Ca ۳) Mg ۴) Ag

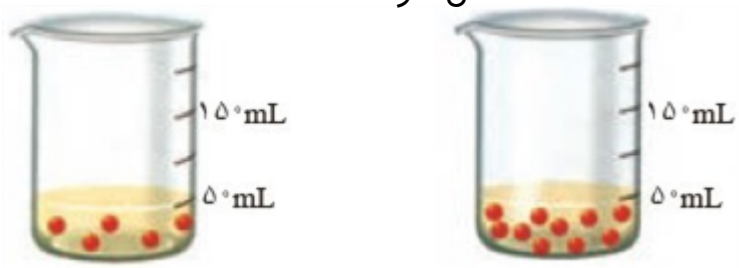
۲۴۶ در $۲۵۰\ mL$ محلول منیزیم‌نیترات $۴۰\ g$ از این ماده وجود دارد. غلظت معمولی این محلول را محاسبه کنید.

۲۴۷ در کدام گزینه، آرایش الکترونی کاتیون و آنیون در هر دو ترکیب، مشابه آرایش الکترونی اتم گاز نجیب دوره‌ی سوم جدول تناوبی است؟ (عدد اتمی سدیم، منیزیم، گوگرد، کلر، کلسیم و برم به‌ترتیب برابر ۱۱، ۱۲، ۱۶، ۱۷، ۲۰ و ۳۵ است.)

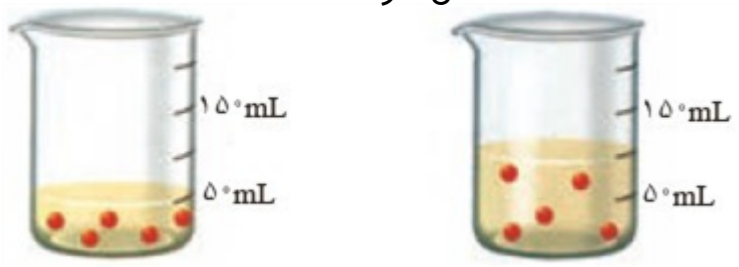
۱) $Na_۲S$ و $CaBr_۲$ ۲) $K_۲S$ و $CaCl_۲$ ۳) $Na_۲S$ و $MgCl_۲$ ۴) KCl و $MgCl_۲$

۲۴۸ با توجه به شکل، هریک از جمله‌های زیر را با خط زدن واژه‌های نادرست کامل کنید.

آ) با افزودن مقداری $\frac{\text{حلال}}{\text{حل شونده}}$ به یک محلول در حجم ثابت، غلظت محلول $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می‌یابد.



ب) با افزودن مقداری $\frac{\text{حلال}}{\text{حل شونده}}$ به محلولی با غلظت معین، غلظت محلول $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می‌یابد.



۲۴۹ گیاهان برای رشد مناسب، افزون بر $CO_۲$ و $H_۲O$ به عنصرهایی مانند S، P، N و ... نیاز دارند. آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

آ) از انحلال هر واحد آمونیوم سولفات در آب، چند یون تولید می‌شود؟ توضیح دهید.

ب) ساختار لوویس یون‌های آمونیوم و سولفات را رسم کنید.

۲۵۰ معادله‌ی واکنش اکسایش گلوکز برای تولید انرژی در بدن به صورت زیر است:

$$C_۶H_{۱۲}O_۶(aq) + ۶O_۲(g) \rightarrow ۶CO_۲(g) + ۶H_۲O(l) + \text{انرژی}$$

آ) بدن انسان در هر شبانه‌روز به طور میانگین $۲/۵$ مول گلوکز مصرف می‌کند. برای مصرف این مقدار گلوکز به چند مول اکسیژن نیاز است؟

ب) این مقدار اکسیژن هم‌ارز با چند لیتر گاز اکسیژن در STP است؟

راهنمایی: برای حل می‌توان یکی از عامل‌های تبدیل زیر را به کار برد:

$$\frac{۱\text{mol}O_۲}{۲۲/۴\text{L}O_۲} \text{ و } \frac{۲۲/۴\text{L}O_۲}{۱\text{mol}O_۲}$$

پ) این مقدار اکسیژن هم‌ارز با چند گرم اکسیژن است؟

راهنمایی: برای حل می‌توان یکی از عامل‌های تبدیل زیر را به کار برد:

$$\frac{۱\text{mol}O_۲}{۳۲gO_۲} \text{ و } \frac{۳۲gO_۲}{۱\text{mol}O_۲}$$

ت) دانش‌آموزی برای یافتن جرم آب تولید شده از اکسایش $۲/۵$ مول گلوکز از عامل‌های تبدیل در روند زیر استفاده کرده است. هریک از جاهای خالی را با کمیت مناسب پر کنید.

ث) گاز حاصل از اکسایش کامل این مقدار گلوکز در STP چند لیتر حجم دارد؟

$$?\text{g}H_۲O = ۲/۵\text{mol}C_۶H_{۱۲}O_۶ \times \frac{\dots\ H_۲O}{۱\text{mol}C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{\dots\ H_۲O}{۱\text{mol}H_۲O} = ۲۷۰gH_۲O$$

۲۵۱ موقعیت عنصرهای کربن $(_۶C)$، آلومینیم $(_{۱۳}\text{Al})$، آهن $(_{۲۶}\text{Fe})$ و روی $(_{۳۰}\text{Zn})$ را در جدول دوره‌ای عنصرها تعیین کنید.

۲۵۲ در مدل کوانتومی اتم به هر نوع زیرلایه یک عدد کوانتومی نسبت می‌دهند. این عدد کوانتومی با نماد l نشان داده شده و عدد کوانتومی فرعی نامیده می‌شود. مقادیر معین و مجاز آن به صورت زیر است:

$$l = ۰, ۱, \dots, n-۱$$

آ) با این توصیف، جدول زیر را کامل کنید.

f	d	p	s	
۱۴				

ب) پیش‌بینی کنید پنجمین زیرلایه‌ی یک اتم، ظرفیت پذیرش حداکثر چند الکترون را خواهد داشت؟

۲۵۳ ادامه‌ی زندگی اغلب ماهی‌ها هنگامی امکان‌پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب بیش‌تر از ۵ppm باشد، با انجام محاسبه مشخص کنید که آیا $۹kg$ آب حاوی $۶۷/۵$ میلی‌گرم اکسیژن محلول برای ادامه‌ی زندگی ماهی‌ها مناسب است؟

۲۵۴ با توجه به نمودار ۲، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

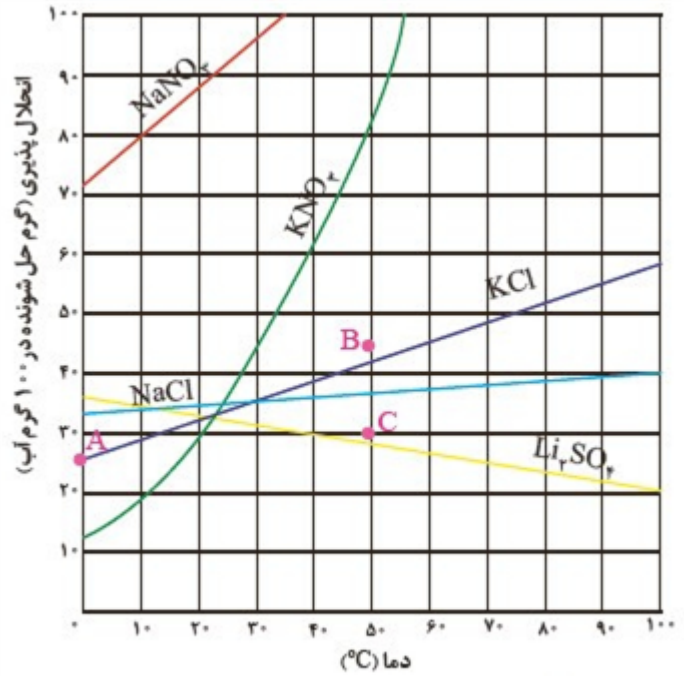
آ) انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در $۸۵^{\circ}C$ چند گرم است؟ در چه دمایی انحلال‌پذیری آن برابر با $۲۸g$ است؟

ب) هریک از نقطه‌های B و C نسبت به منحنی انحلال‌پذیری KCl نشان‌دهنده‌ی چه نوع محلولی است؟ توضیح دهید.

پ) هنگامی‌که $۱۳۳g$ محلول سیرشده‌ی لیتیم سولفات را از دمای $۲۰^{\circ}C$ تا دمای $۷۰^{\circ}C$ گرم می‌کنیم، چه رخ می‌دهد؟ توضیح دهید.

ت) انحلال‌پذیری کدام ترکیب یونی کم‌تر به دما وابسته است؟ چرا؟

ث) نقطه‌ی A روی نمودار انحلال‌پذیری KCl، عرض از مبدأ آن نام دارد. این نقطه نشان‌دهنده‌ی چیست؟ توضیح دهید.



نمودار ۲ـ انحلال پذیری برخی ترکیب‌های یونی در آب برحسب دما

۲۵۵ آرایش الکترونی اتم‌های باریم و ید به شما داده شده است؛ با توجه به آن:

$_{۵۶}Ba : [Xe]۶s^{۲}$

$_{۵۳}I : [Kr]۴d^{۱۰}۵s^{۲۵}p^{۵}$

آ) پیش‌بینی کنید که هریک از اتم‌های باریم و ید در شرایط مناسب به چه یونی تبدیل می‌شود؟ چرا؟

ب) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش باریم با یُد را بنویسید.

۲۵۶ با استفاده از جدول دوره‌ای، موقعیت (دوره و گروه) عنصرهای آلومینیم $(_{۱۳}Al)$، کلسیم $(_{۲۰}Ca)$، $(_{۲۵}Mn)$ و سلنیم $(_{۳۴}Se)$ را تعیین کنید.

۲۵۷ کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) سومین لایه‌ی الکترونی اتم، زیرلایه‌ی ای $۳s$، $۳p$ و $۳d$ را دربر دارد.

ب) ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته است.

پ) در سومین دوره‌ی جدول دوره‌ای (تناوبی) ، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن‌ها دو عنصر، گازی‌اند.

ت) در اتم عنصرهای دوره‌ی سوم جدول دوره‌ای (تناوبی) ، زیرلایه‌های $۳s$، $۳p$ از الکترون پر می‌شوند.

۱ آ، ت ۲ ب، پ ۳ آ، پ، ت ۴ آ، ب، ت

۲۵۸ اگر در مقدار معینی از یک نمونه‌ی آب، به‌ترتیب ۱۹۵ و ۱۸۴ گرم از یون‌های Zn^{2+} و Na^{+} و مقدار کافی از SO_4^{2-} وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، تفاوت جرم نمک بدون آب سدیم با جرم نمک بدون آب روی، چند گرم است؟

$(O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲, Zn = ۶۵ : g.mol^{-۱})$

۱) ۷۰ ۲) ۸۵ ۳) ۹۴ ۴) ۱۱۲

۲۵۹ دو محلول شامل آب و متانول، اولی دارای ۴۰% و دومی دارای ۷۰% جرمی از متانول، موجود است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول به دست آمده، به تقریب کدام است؟

۱) ۴۹ ۲) ۵۸ ۳) ۶۱ ۴) ۶۵

۲۶۰ یک صافی تصفیه‌ی آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نیترات را از آب دارد. با استفاده از این صافی حداکثر می‌توان چند لیتر آب شهری دارای ۱۰۰ ppm یون نیترات را به طور کامل تصفیه کرد؟

$(O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol^{-۱}, d_{H_۲O} \approx ۱\ g.mol^{-۱})$

۱) ۱۸۶۰ ۲) ۸۶۰ ۳) ۸۰۰ ۴) ۴۰۰

۲۶۱ تعداد نوترون‌ها در کدام گونه شیمیایی بیشتر است؟

۱) O^{2-} ۲) Ne ۳) F ۴) Na

۲۶۲ کدام گونه شیمیایی تعداد اتم‌های بیشتری دارد؟

۱) آلومینیم فسفات ۲) منیزیم نیترید ۳) پتاسیم سولفات ۴) پتاسیم کربنات

۲۶۳ فرمول شیمیایی کدام ترکیب درست است؟

۱) کلسیم کلرات: $Ca(ClO_۳)_۲$ ۲) کبالت (II) کلرید: $COCl$

۳) پتاسیم کرومات: $KCrO_۴$ ۴) آمونیوم نیتریت: $(NH_۴)_۳N$

۲۶۴ طول پیوند کربن با اکسیژن در کدام گونه کم‌تر است؟ (با رعایت قاعده‌ی اکتت)

۱) $CH_۲O$ ۲) $CO_۲$ ۳) CO ۴) $CO_۳^{2-}$

۲۶۵ انحلال‌پذیری نمکی در دمای معین ۱۲۰ گرم است. چند گرم محلول سیر شده در همان دما دارای ۱۲ گرم نمک خواهد بود؟

۱) ۶/۵ ۲) ۲۲ ۳) ۱۰۰ ۴) ۳۲۰

۲۶۶ چه تعداد از ترکیب‌های زیر در آب حل نمی‌شوند؟

اتانول تولوئن نفتالن دی‌اتیل‌اتر

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۴

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۲۶۷ از واکنش ۱ مول $N_2(g)$ و ۱۰ مول $H_2(g)$ در ظرف دربسته‌ای در دما و فشار مناسب ۱۰/۲ گرم آمونیاک، $NH_3(g)$، تشکیل می‌شود. در این شرایط، بازده درصدی این واکنش نسبت به آمونیاک کدام است؟
$(N = ۱۴, H = ۱)$

۱) ٪۳۰ ۲) ٪۴۰ ۳) ٪۱۰ ۴) ٪۵۰

۲۶۸ در کدام نمونه نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر ۳ است؟ (تمام پیوندها را یگانه در نظر بگیرید.)

۱) BrF_3 ۲) ICl_4^- ۳) PCl_6^- ۴) SF_4

۲۶۹ برای کدام مورد باید بار مثبت در نظر گرفت تا هر اتم آن از قاعده‌ی هشتایی (۸ الکترون در لایه‌ی ظرفیت) پیروی کند؟

۱) ClF_2 ۲) NO_3 ۳) I_3 ۴) $SnCl_4$

۲۷۰ در کدام اتم یا یون در حالت پایه تعداد الکترون‌های جفت نشده‌ی بیش‌تری وجود دارد؟

۱) $_{25}Mn^{2+}$ ۲) $_7N$ ۳) $_{24}Mn^{3+}$ ۴) $_{13}Al^{3+}$

۲۷۱ در کدام گونه تعداد الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی بیش‌تر است؟

۱) ICl_2^- ۲) ClF_3 ۳) SF_4 ۴) PF_4^+

۲۷۲ در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، ۳ گرم از کدام جسم بیش‌ترین حجم را دارد؟
$(Ar = ۴۰, C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱, F = ۱۹)$

۱) آرگون ۲) فلوئور ۳) پروپان (C_3H_8) ۴) مونواکسید کربن

۲۷۳ فرمول شیمیایی ترکیبی به‌صورت X_2Y است. آرایش الکترونی Y کدام است؟ (X اتم نافلز است.)

۱) $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$ ۲) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$
۳) $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$ ۴) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

۲۷۴ در کدام گونه تفاوت نوترون و الکترون بیش‌تر است؟

۱) $^{31}_{15}P^{3-}$ ۲) $^{40}_{20}Ca^{2+}$ ۳) $^{16}_{8}O$ ۴) $^{40}_{18}Ar$

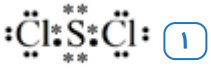
۲۷۵ در کدام گزینه همه‌ی گونه‌ها پیوند یونی دارند؟

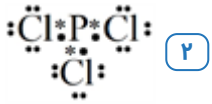
۱) NF_3, SO_2, HF ۲) $MgCl_2, SCl_2, CaCl_2$
۳) Na_2S, CaS, K_2O ۴) CaO, CO, CuO

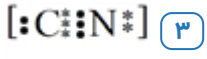
۲۷۶ کدام ترکیب تحت یک اتمسفر فشار و در دمای اتاق به آسانی تصعید می‌شود؟

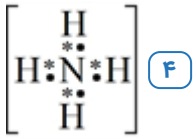
۱) برم ۲) دی‌اکسید کربن ۳) ید ۴) نیتروژن

۲۷۷ آرایش الکترون-نقطه‌ای گونه‌های زیر به‌جز گزینه‌ی ..... درست است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۷۸ اطّلاعات داده شده در داخل پرانتز در مقابل آرایش‌های الکترونی درست است به‌جز:

۱) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ (یون فسفید)

۲) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ (یون Cu^+)

۳) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ (حالت برانگیخته‌ی اتم کروم)

۴) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ (اتم گوگرد)

۲۷۹ وجود کدام‌یک از یون‌های زیر بعید است؟

۱) Cs^+ ۲) I^- ۳) Sn^{5+} ۴) Ga^{3+}

۲۸۰ با در نظر گرفتن آرایش الکترون - نقطه‌ای برای یون NO_2^- تعداد جفت الکترون‌هایی که غیرمشترک‌اند، چیست؟

۱) شش ۲) صفر ۳) چهار ۴) دو

۲۸۱ با توجه به این‌که فرمول پتاسیم دی‌کرومات، $K_2Cr_2O_7$ و فرمول اسکاندیم فسفات، $ScPO_4$ است، فرمول اسکاندیم دی‌کرومات کدام است؟

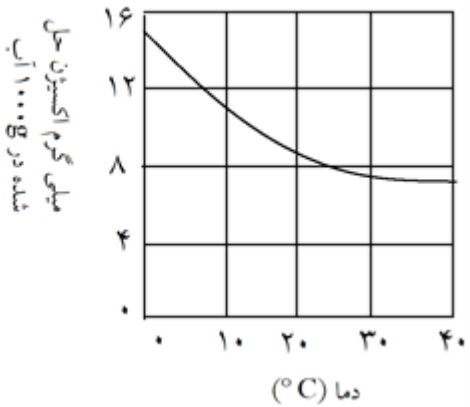
۱) $ScCr_2O_7$ ۲) $Sc_2(Cr_2O_7)_3$ ۳) $Sc(Cr_2O_7)_2$ ۴) $Sc_3(Cr_2O_7)_2$

۲۸۲ درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید.
میزان اسیدی بودن باران در کشورهای صنعتی، طی سال‌های اخیر کاهش یافته است.

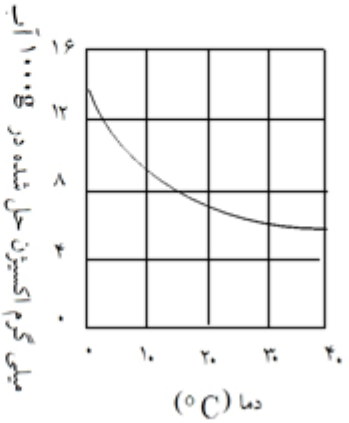
۲۸۳ درستی یا نادرستی عبارت مقابل را تعیین کنید. برخی گازهای موجود در هواکره اثر گلخانه‌ای را به وجود می‌آورند.

۲۸۴ درستی یا نادرستی عبارت مقابل را تعیین کنید. هوای پاک و بدون آلودگی، یک ماده‌ی خالص است.

۲۸۵



به کمک نمودار فوق معین کنید که انحلال پذیری اکسیژن در آب در دمای صفر و۳۰ درجه‌ی سیلسیوس چقدر است؟ از مقایسه‌ی این دو مقدار چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



۲۸۶ با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر یک تن آب از دمای صفر درجه‌ی سلسیوس تا دمای $۴۰^{\circ}C$ گرم شود، در شرایطی که حجم مولی گازهای ۲۲/۴ لیتر است، به تقریب چند لیتر گاز اکسیژن از آن آزاد می‌شود؟ $(O = ۱۶ g.mol^{-۱})$

دمای آب (°C)	انحلال‌پذیری $O_۲$ $(\frac{mg}{kg})$
۰/۰	۱۴/۵
۲۰/۰	۹/۰۷
۴۰/۰	۶/۵

۱) ۴/۵ ۲) ۵/۶ ۳) ۱۰/۲ ۴) ۱۱/۲

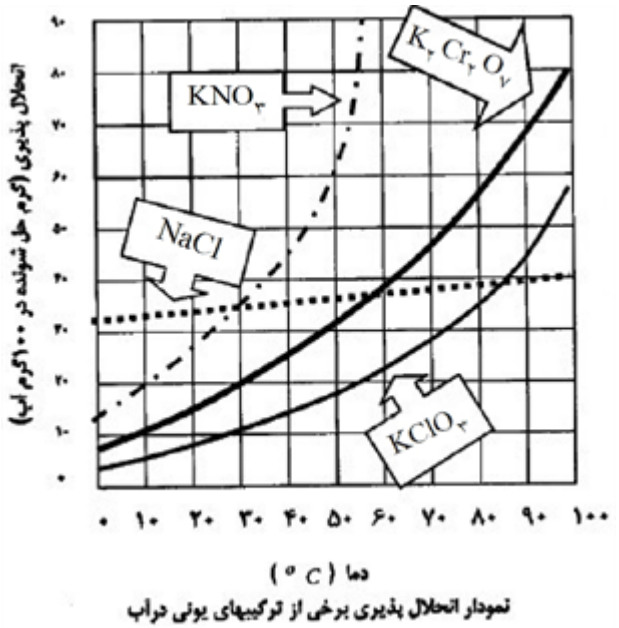
٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۲۸۷ شکل مقابل نمودار تقریبی انحلال‌پذیری چند ترکیب یونی را نشان می‌دهد. با دقت به این نمودار نگاه کنید و به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

۱) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری KNO_3 بیش‌تر است یا NaCl؟ چرا؟

۲) اگر در دمای $80^\circ C$ مقدار ۲۰ گرم $KClO_3$ به ۱۰۰ گرم آب افزوده شود، محلول حاصل سیر شده یا سیر نشده است؟ چرا؟

۳) در چه دمایی انحلال‌پذیری $K_2Cr_2O_7$ ، حدود ۷۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

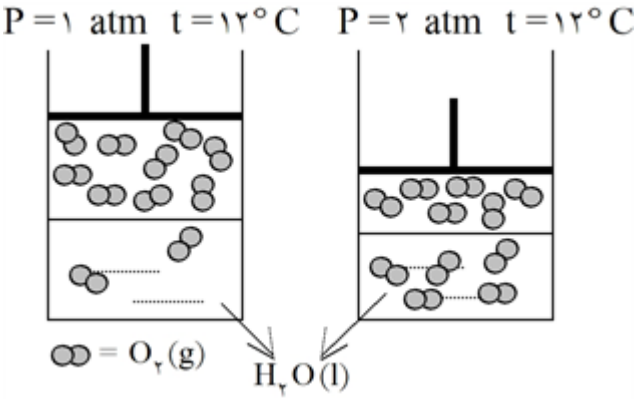


نمودار انحلال پذیری برخی از ترکیبهای یونی در آب

۲۸۸ با توجه به شکل‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) این شکل‌ها بیان‌کننده‌ی کدام قانون هستند؟ آن را در یک خط بنویسید.

ب) بین مولکول‌های اکسیژن و آب چه نوع برهم‌کنشی است؟



۲۸۹ اگر در یون تک اتمی $^{75}M^{3+}$ ، تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۲ باشد، عدد اتمی عنصر M برابر..... است و در تناوب..... و گروه..... جدول تناوبی جای دارد.

۱) ۳۳- چهارم - ۱۵ ۲) ۳۳ - چهارم - ۱۴ ۳) ۳۵ - پنجم - ۱۵ ۴) ۳۵ - پنجم - ۱۴

۲۹۰ BF_3 در حالت مایع رسانای الکتریسیته نیست. نیروی درون مولکولی و بین مولکولی آن به ترتیب از چه نوعی است؟

۱) کووالانسی، واندروالسی ۲) کووالانسی، کووالانسی ۳) یونی، یونی ۴) کووالانسی، هیدروژنی

۲۹۱) اگر آرایش الکترونی یون‌های تک اتمی A^{2+} و B^{2-} به $3p^6$ ختم شود. تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و B برابر ..... است و این دو عنصر می‌توانند با هم یک ترکیب..... با فرمول شیمیایی ..... تشکیل دهند.

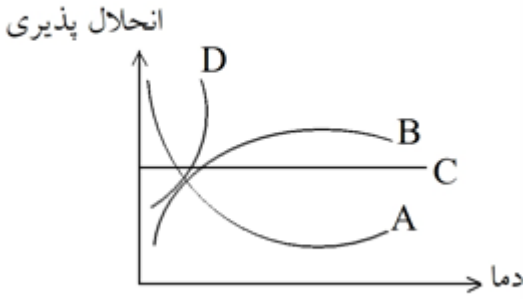
۱) ۵ - یونی - AB_2
۲) ۴- یونی - AB
۳) ۴- کووالانسی - AB
۴) ۵ - کووالانسی - AB_2

۲۹۲) ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۳۷ درصد جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$، با چند گرم کلسیم کربنات خالص واکنش می‌دهد؟

$(H = 1 g.mol^{-1}, C = 12 g.mol^{-1}, O = 16 g.mol^{-1}, Cl = 35/5 g.mol^{-1}, Ca = 40 g.mol^{-1})$

۱) ۱۳/۶۵
۲) ۱۴/۲۵
۳) ۱۵/۲۰
۴) ۱۶/۱۰

۲۹۳) انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در $80^\circ C$ مقدار $14g$ در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دما را به $20^\circ C$ کاهش دهیم، انحلال‌پذیری آن $27g$ است. کدام نمودار، تغییرات انحلال‌پذیری آن را به‌درستی نشان می‌دهد؟



۱) A - گرماگیر
۲) B - گرماده
۳) C - گرماده
۴) D - گرماگیر

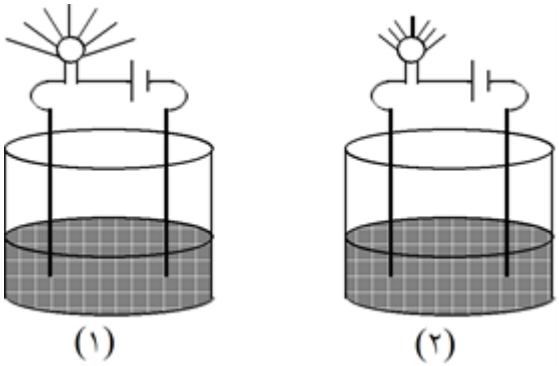
۲۹۴) از بین دو جسم که با سرعت یکسانی حرکت می‌کنند آن که ..... است، انرژی جنبشی ..... دارد و از میان دو جسم که جرم‌های مساوی دارند جسمی که سرعت ..... دارد، انرژی جنبشی ..... نیز خواهد داشت.

۱) سبک‌تر- کمتری- بیشتری- کمتری
۲) سنگین‌تر- بیشتری- بیشتری- کمتری
۳) سنگین‌تر- کمتری- کمتری- کمتری
۴) سبک‌تر- کمتری- بیشتری- بیشتری

۲۹۵) هر یک از شکل‌های زیر کدام‌یک از محلول‌های داده‌شده می‌تواند باشد؟

آ) محلول ۰/۲ مولار هیدروفلوئوریک اسید
ب) محلول ۰/۲ مولار سدیم کلرید
ج) محلول ۰/۲ مولار اتانول

(HF)
$(NaCl)$
(C_2H_5OH)

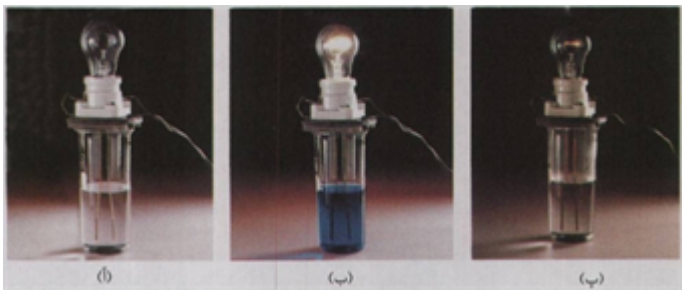


۲۹۶ درصد استون در محلولی شامل $۲۰/۰ml$ استون و $۸۰/۰ml$ اتانول را محاسبه کنید.

۲۹۷ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با علامت (ص) یا (غ) مشخص و شکل درست آن‌ها را بنویسید.
الف) از سطح زمین تا ارتفاع ۱۲ کیلومتری، ترکیب شیمیایی هوا به‌طور مرتب تغییر می‌کند.
ب) در بخش پایینی هواکره، دمای هوا با افزایش ارتفاع، بالا می‌رود.

۲۹۸ در $۴۰/۰g$ از محلول $\%۵$ جرمی سدیم نیترات چند گرم $NaNO_۳$ وجود دارد؟

۲۹۹ در شکل زیر رسانایی الکتریکی چند محلول آبی با هم مقایسه شده است. الکترولیت و غیرالکترولیت بودن هریک از این محلول‌ها را مشخص کنید؟ علت تفاوت در رسانایی الکتریکی این محلول‌های الکترولیت را شرح دهید.
آ. محلول شکر(ساکاروز) در آب
ب. محلول $CuSO_۴$ در آب
پ.محلول آمونیاک در آب



۳۰۰ $۱/۴۴\ g$ سدیم‌هیدروکسید $(NaOH)$ در $۴۵/۸۶\ g$ آب حل شده است. درصد جرمی NaOH را در این محلول حساب کنید؟

۳۰۱ به ۱۰۰/۰ میلی‌لیتر محلول سیرشده‌ی سولفات باریم در $۲۵^\circ C$ چند قطره محلول غلیظ سولفات‌سدیم می‌افزاییم، دیده می‌شود رسوب سولفات باریم تشکیل و ته‌نشین می‌شود. هرگاه غلظت یون‌های $SO_۴^{۲-}$ در محلول سیرشده‌ی جدید که پس از جدا شدن رسوب سولفات باریم حاصل می‌شود $۱/۰۰ \times ۱۰^{-۳}\ molL^{-۱}$ باشد، چند مول یون $Ba^{۲+}$ در محلول وجود دارد؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر می‌شود.) $(K_{sp}BaSO_۴ = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۰})$
(راهنمایی: K_{sp} ثابت تعادل واکنش انحلال نمک در محلول سیرشده است.)

۱) $۱/۲۴۹ \times ۱۰^{-۶}$ ۲) $۱/۲۴۹ \times ۱۰^{-۵}$ ۳) $۱/۶۰ \times ۱۰^{-۸}$ ۴) $۱/۶۰ \times ۱۰^{-۶}$

۳۰۲ شکل هندسی کدام مولکول زیر خطی است؟

۱) $O_۳$ ۲) $SO_۲$ ۳) $CO_۲$ ۴) $Cl_۲O$

۳۰۳ بین کدام دو مولکول زیر پیوند هیدروژنی به‌وجود نمی‌آید؟

۱) اتیل‌الکل و دی‌اتیل‌اتر ۲) کلروفرم و استون
۳) دی‌اتیل‌اتر و دی‌متیل‌اتر ۴) اتیل‌الکل و آب

۳۰۴ گونه‌های کدام‌یک از جفت‌های زیر شکل هندسی یکسان دارند؟

۱) H_3O^+, BF_3 ۲) SO_3^{2-}, BF_3 ۳) SO_3, BF_3 ۴) ClO_3^-, BF_3

۳۰۵ اگر قابلیت انحلال فسفات کلسیم، $Ca_3(PO_4)_2$، در آب $Smol/L$ باشد، ثابت حاصل‌ضرب انحلالی آن کدام است؟ (راهنمایی: ثابت حاصل‌ضرب انحلالی، ثابت تعادل واکنش انحلال در محلول اشباع و قابلیت انحلال میزان نمکی است که در محلول اشباع حل شده است.)

۱) $۲۷S^۵$ ۲) $۱۰۸S^۳$ ۳) $۱۰۸S^۵$ ۴) $۲۷S^۳$

۳۰۶ در کدام مورد اطلاعات داده شده در داخل پرانتز نادرست است؟

۱) NH_3 (زاویه‌ی $H-N-H$، $< ۱۰۹^\circ$)

۲) $Cl-S-S-Cl$ (زاویه‌ی $S-S-Cl$، ۱۸۰°)

۳) CO_2 (زاویه‌ی $O-C-O$، ۱۸۰°)

۴) PCl_4^+ (زاویه‌ی $Cl-P-Cl$، ۱۰۹°)

۳۰۷ چند مول یون K^+ در $۷۵/۰mL$ محلول K_2CrO_4، $۰/۱۲۳M$ موجود است؟

۱) $۱/۸۴ \times ۱۰^{-۲}$ ۲) $۱/۳۸ \times ۱۰^{-۲}$ ۳) $۹/۲۲ \times ۱۰^{-۲۳}$ ۴) $۲/۷۷ \times ۱۰^{-۲}$

۳۰۸ کدام ترتیب در مورد زاویهٔ پیوند در مولکول‌های متان، آب و آمونیاک درست است؟

۱) آب $<$ متان $<$ آمونیاک ۲) متان $<$ آب $<$ آمونیاک

۳) متان $<$ آمونیاک $<$ آب ۴) آمونیاک $<$ متان $<$ آب

۳۰۹ نقطه جوش محلول مولال کدام‌یک از ترکیبات زیر بیشتر است؟

۱) شکر ۲) سدیم کلرید ۳) پتاسیم فسفات ۴) کلسیم کلرید

۳۱۰ کدام ترتیب درباره‌ی بزرگی زوایای پیوند گونه‌های داده شده، درست است؟
$(C=۶, P=۱۵, H=۱, S=۱۶, F=۹, N=۷, Si=۱۴, O=۸)$

۱) $CO_2 > NH_3 > SiF_4$ ۲) $SiF_4 > SO_3 > HCN$

۳) $NH_3 > SO_2 > H_2O$ ۴) $CS_2 > PH_4^+ > SF_2$

۳۱۱ کدام یون تعداد الکترون‌های بیش‌تری دارد؟

۱) $_۷N^{۳-}$ ۲) $_{۱۳}Al^{۳+}$ ۳) $_۷NH_4^+$ ۴) $_{۱۳}AlH_4^-$

۳۱۲ حلالیت کدام یک از الکل‌های نرمال زیر در آب کم‌تر است؟

۱) $C_8H_{17}OH$ ۲) $C_6H_{13}OH$ ۳) C_4H_9OH ۴) C_2H_5OH

۳۱۳ تیروکسین $(C_{۱۵}H_{۱۱}I_۴NO_۴)$ هورمونی است که در تیروئید تولید شده و در تنظیم واکنش‌های سوخت و ساز بدن نقش مهمی دارد. اگر از تجزیه‌ی ۰/۴۴۳۲ گرم تیروئید، ۰/۰۳۷ گرم ید خالص $(I_۲)$ حاصل شود، درصد وزنی تیروکسین در تیروئید کدام است؟ $(C_{۱۵}H_{۱۱}I_۴NO_۴ = ۷۷۶/۸\ g/mol)$

۱) ۶/۴۴ ۲) ۳/۲۲ ۳) ۴/۲۹ ۴) ۱۲/۸۷

۳۱۴ با توجه به واکنش $۲HCl + Na_۲CO_۳ \rightarrow ۲NaCl + CO_۲ + H_۲O$ چند میلی‌لیتر محلول ۰/۱۱۲HCl مول بر لیتر برای واکنش با ۲۱/۲ میلی‌لیتر از محلول سدیم کربنات ۰/۱۵ مولار لازم است؟

۱) ۷۲ ۲) ۳۰/۸ ۳) ۵۶/۸ ۴) ۱۱۲

۳۱۵ کدام گونه شیمیایی با سه گونه دیگر هم الکترون نیست؟

۱) $N_۲$ ۲) CN^- ۳) NO ۴) $C_۲^{۲-}$

۳۱۶ یک محلول اسید سولفوریک ۱۰/۰ مولار با چگالی ۱/۵ گرم بر سانتیمتر مکعب چند درصد وزنی خالص است؟

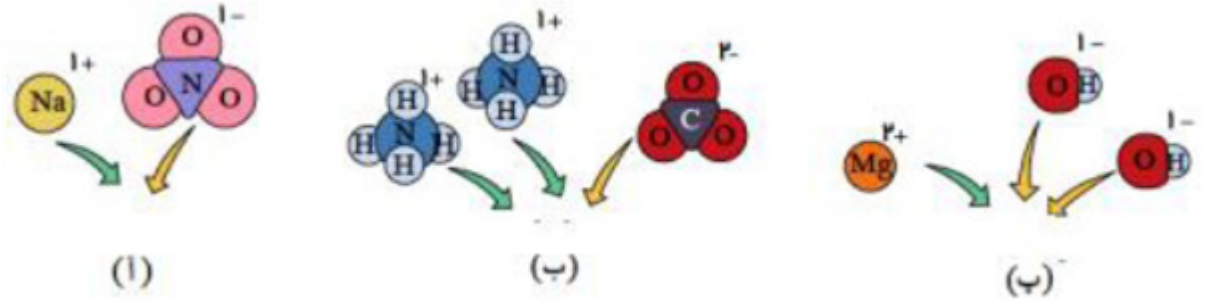
۱) ٪۶۵/۳ ۲) ٪۷۳/۴ ۳) ٪۵۵/۵ ۴) ٪۸۵/۳

۳۱۷ کدام مولکول قطبی است؟

۱) $CF_۴$ ۲) $CO_۲$ ۳) $P_۴$ (چهار وجهی) ۴) $NO_۲$

۳۱۸ در دو شهر A و B همزمان آتش سوزی رخ می‌دهد،اگر سوخت مصرفی شهر A زغال‌سنگ و شهر B نفت سفید مرغوب باشد، در کدام شهر احتمال بارش باران اسیدی بیشتری است؟ چرا؟

۳۱۹ با توجه به شکل فرمول و نام شیمیایی هر ماده را بنویسید.



۳۲۰ کدام گزینه درست است؟

۱) با توجه به چگالی بالای $CO_۲$، منشأ کربن دی‌اکسید موجود در هوای آلودهٔ یک شهر، نمی‌تواند یک شهر دیگر باشد.

۲) سوخت هواپیما از جمله سوخت‌های فسیلی است که سوزاندن آن، حجم کمی کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.

۳) یک درخت تنومند، سالانه در حدود ۲۵ کیلوگرم کربن دی‌اکسید مصرف می‌کند.

۴) از سال ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۰ میلادی، میانگین جهانی دمای سطح زمین کمتر از $۱^\circ C$ افزایش داشته است.

۳۲۱ در ترکیب یونی $X_۲Y_۳$:

آ) اتم X به کاتیون تبدیل شده است یا آنیون؟ ب) بار کاتیون و آنیون را تعیین کنید.

۳۲۲ هر یک از عبارت‌های ستون A را به یکی از موارد ستون B ارتباط دهید. (۲ مورد در ستون B اضافی است).

ستون A	ستون B
آ) برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده می‌شود.	۱) کربن مونوکسید
ب) محیط بی‌اثر در جوشکاری و برشکاری فلزات ایجاد می‌کند.	۲) گوگرد دی‌اکسید
پ) گازی واکنش‌پذیر، که با اغلب عناصر واکنش می‌دهد.	۳) آرگون
ت) در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی استفاده می‌شود.	۴) هلیم
	۵) کربن دی‌اکسید
	۶) هیدروژن
	۷) نیتروژن
	۸) اکسیژن

۳۲۳ رسانایی الکتریکی سدیم کلرید را در حالت جامد و مذاب با هم مقایسه کنید.

۳۲۴ درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید سپس برای عبارت نادرست، شکل صحیح یا علت را بنویسید.

الف) گشتاور دوقطبی کمیتی است که با افزایش قطبیت مولکول‌ها افزایش می‌یابد از این رو حلال‌های اتانول، هگزان و استون به ترتیب گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر، برابر صفر و بزرگ‌تر از صفر دارند.

ب) همهٔ فرایندهای زیستی در محلول‌های آبی انجام می‌شوند به همین دلیل بخش عمدهٔ بدن را آب تشکیل می‌دهد.

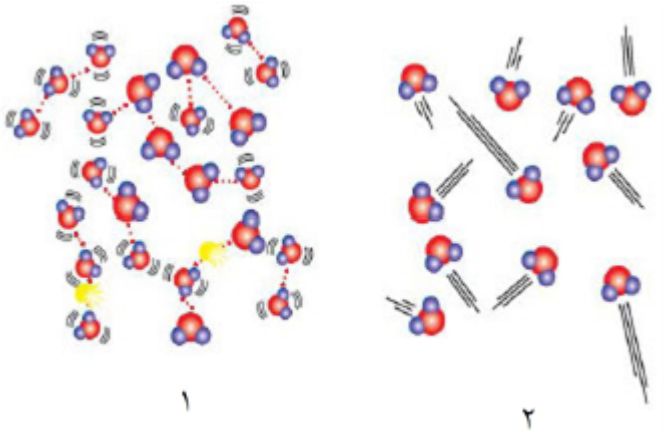
پ) بنزین یک مخلوط همگن که از چند هیدروکربن متفاوت از ۸ تا ۱۲ اتم کربن است. به طور میانگین می‌توان بنزین مورد استفاده در خودروها را با ۸ اتم کربن و با فرمولکولی C_8H_{18} در نظر گرفت.

ت) آب همهٔ ترکیب‌های یونی و مولکولی را در خود حل می‌کند.

۳۲۵ با توجه به به شکل مقابل بیان کنید:

الف) آزادی حرکت مولکول‌های آب در کدام حالت بیشتر است؟ چرا؟

ب) کدام حالت از آب حجم کمتری را به خود اشتغال می‌کند؟ چرا؟



۱ ۲

۳۲۶ اگر فشار گاز اکسیژن در ارتفاع ۲/۴ کیلومتری ۰/۱۵۴ اتمسفر باشد فشار گاز اکسیژن در ارتفاع ۶ کیلومتری احتمالاً کدام عدد باید باشد؟ چرا؟

الف) ۰/۱۸۲ ب) ۰/۱۶۰ ج) ۰/۱۵۴ د) ۰/۰۹۷

۳۲۷ کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) مقدار گاز O_3 در لایهٔ استراتوسفر برخلاف مقدار گازهای گلخانه‌ای در هواکره، بر میزان تابش‌های فرابنفش خورشید به زمین اثر می گذارد.

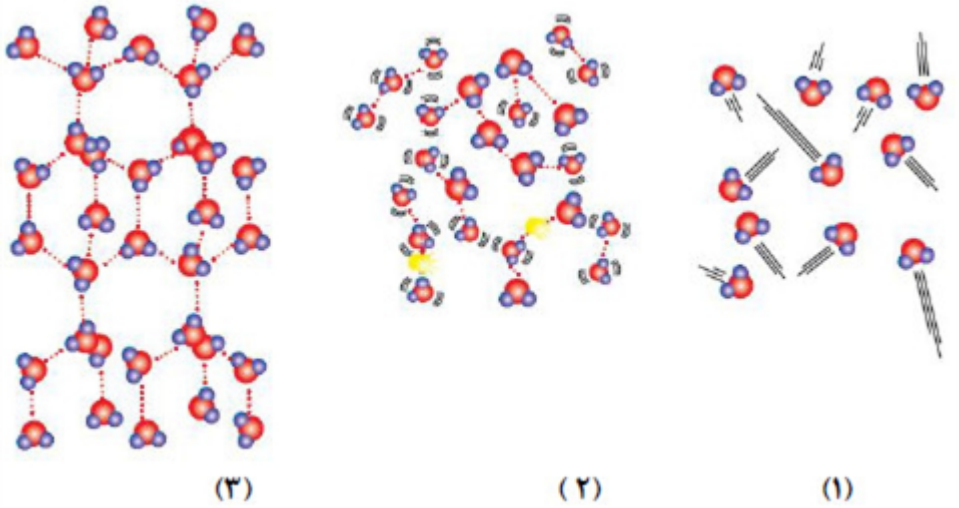
ب) با افزایش بازتابش پرتوهای فروسرخ از هواکره به سطح زمین، میانگین جهانی دمای سطح زمین برخلاف مساحت برف ذوب شده افزایش می‌یابد.

پ) آلوتروپ سه اتمی اکسیژن، گازی است که از گاز اکسیژن واکنش‌پذیرتر بوده و بر اساس موقعیت قرارگیری آن در هواکره می‌تواند نقش مفید یا مضر داشته باشد.

ت) از گازی که به عنوان جو بی‌اثر شهرت دارد، همراه با یک گاز دو اتمی دیگر می‌توان برای پر کردن تایر خودروها استفاده کرد که در این حالت نسبت حجمی دو گاز مورد استفاده برابر ۱۸ است.

۱) آ و پ ۲) آ و ب ۳) پ و ت ۴) ب و پ

۳۲۸ با توجه به شکل که سه حالت فیزیکی آب را نشان می‌دهد، به سؤالات پاسخ دهید.



(۱) (۲) (۳)

الف) کدام شکل آب در حالت گازی را نشان می‌دهد؟ چرا؟

ب) در کدام حالت و شکل مولکول‌های آب می‌توانند بر روی هم بلغزند؟ چرا؟

ج) به کدام شکل ساختاری باز می‌گویند؟ چرا؟

۳۲۹ کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به درستی پر می‌کند؟

«بازگشت الکترون از لایه‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ به لایه‌ی ..... نور مرئی تولید می‌کند و طول موج مربوط به نور ..... از طول موج سایر رنگ‌ها کمتر است.»

۱) چهارم - قرمز ۲) سوم - آبی ۳) پنجم - نیلی ۴) دوم - بنفش

۳۳۰ در آرایش الکترونی فشردهٔ اتم کدام دو عنصر، نماد شیمیایی گاز نجیب، مشابه است؟

۱) $_{1}E$ ، $_{3}G$ ۲) $_{29}J$ ، $_{13}M$ ۳) $_{20}A$ ، $_{33}D$ ۴) $_{25}X$ ، $_{12}Z$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۳۳۱ کدام مورد درست است؟

۱) در تشکیل مواد مولکولی، همهٔ اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.

۲) اتم فلزها یا نافلزها در شرایط مناسب با تشکیل پیوند اشتراکی می‌توانند مولکول‌های دو یا چند اتمی بسازند.

۳) مولکول، ترکیبی است که در آن، یک اتم، تک الکترون خود را با تک الکترون اتم دیگر به اشتراک می‌گذارد.

۴) در تشکیل مولکول، اتم با بار جزئی منفی، اتمی است که الکترون(های) اشتراکی را بیش از اتم‌های دیگر به سمت فضای اطراف هستهٔ خود می‌کشد.

۳۳۲ آ) آرایش الکترونی فشرده اتم مس $(_{۲۹}Cu)$ را بنویسید.
ب) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم مس $(_{۲۹}Cu)$ را تعیین کنید.
پ) مس به کدام دسته (s یا p یا d) از عنصرهای جدول دوره‌ای عنصرها تعلق دارد؟
ت) آیا آرایش الکترونی ایزوتوپ‌های مس یکسان است؟ چرا؟

۳۳۳ کدام مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است که در ساختار همه‌ی مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.

۲) گاز کربن مونوکسید باعث مسمومیت، فلج شدن سامانه‌ی عصبی و مرگ می‌شود.

۳) کوهنوردان هنگام صعود به قله‌های بلند به دلیل کاهش فشار هوا و کمبود اکسیژن در ارتفاعات از کپسول اکسیژن استفاده می‌کنند.

۴) میل ترکیبی هموگلوبین با کربن مونوکسید بسیار زیاد است و بیش از ۲۰۰۰ برابر اکسیژن است.

۳۳۴ عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

۱) انتقال مواد میان چهار بخش کره‌ی زمین به طور پیوسته انجام می‌شود.

۲) جرم کل آب‌های روی کره‌ی زمین در حدود $۱/۵ \times ۱۰^{۱۸}$ تن می‌باشد.

۳) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی ناهمگن است، زیرا حاوی نمک‌های گوناگون است.

۴) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره‌ی زمین تقریباً ثابت است.

۳۳۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با هیدروژن درست است؟

- شمار ایزوتوپ‌های ساختگی آن بیشتر از شمار ایزوتوپ‌های طبیعی آن است.
- فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری به شمار می‌رود.
- جرم اتمی میانگین آن برابر با $۱/۰۸amu$ است.
- هسته فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن تنها شامل یک پروتون و یک نوترون است.

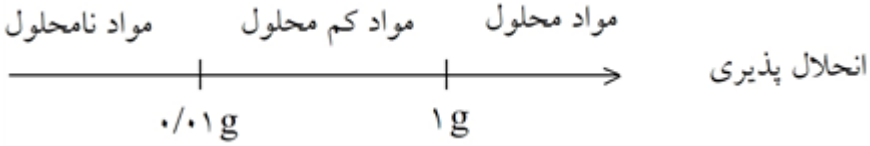
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳۶ برخی حل‌شونده‌ها در برخی حلال‌ها حل می‌شوند و محلول تشکیل می‌دهند. مانند حل شدن شکر در آب و یا حل شدن یُد در هگزان. ولی برخی حل‌شونده‌ها در حلال حل نمی‌شوند و مخلوط ناهمگن می‌سازند. مانند افزودن هگزان به آب.

۳۳۷ با انحلال نمک مس (II) سولفات در آب، یون‌های Cu^{2+} توسط مولکول‌های آب، از طرف اتم اکسیژن (قطب منفی) احاطه شده و آب‌پوشیده می‌شوند. از طرف دیگر یون‌های سولفات (SO_4^{2-}) نیز از طرف هیدروژن‌های آب (قطب مثبت) آب‌پوشیده می‌شوند و محلولی یکنواخت و همگن ایجاد می‌شود. معادله انحلال این نمک را می‌توان به صورت زیر نمایش داد:

$$CuSO_4(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

۳۳۸ شیمی‌دان‌ها مواد حل‌شونده جامد را براساس انحلال‌پذیری در آب و در دمای معین به صورت زیر دسته‌بندی می‌کنند:

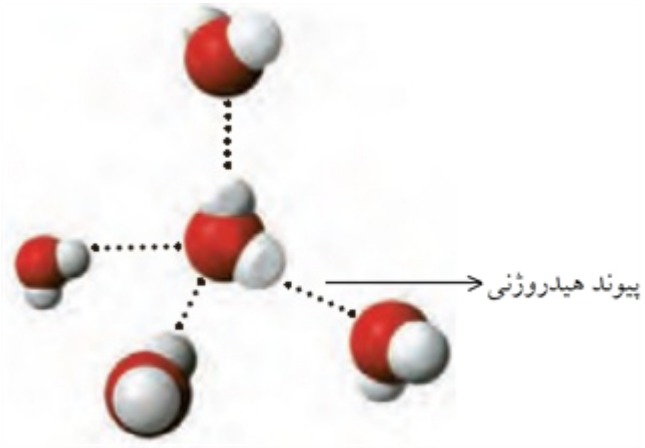


برای نمونه انحلال‌پذیری کلسیم فسفات $Ca_3(PO_4)_2$ برابر 5×10^{-4} گرم در ۱۰۰ گرم آب است و طبق این دسته‌بندی جزء مواد نامحلول در نظر گرفته می‌شود.

۳۳۹ نقطه جوش گاز CO از گاز N_2 بیشتر است. زیرا با توجه به برابر بودن جرم مولی آن‌ها (۲۸ گرم) عامل جرم تأثیری در بیشتر بودن نقطه جوش CO ندارد. ولی مولکول‌های $\overset{\delta+}{C} \equiv \overset{\delta-}{O}$ قطبی و $:N \equiv N:$ ناقطبی هستند. در نتیجه جاذبه بین مولکول‌های کربن مونواکسید (CO) بیشتر بوده و نقطه جوش بالاتری نسبت به نیتروژن دارد. به دیگر سخن گاز CO به علت جاذبه بیشتر بین مولکول‌هایش نسبت به گاز N_2 زودتر به مایع تبدیل می‌شود.

۳۴۰ محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی وترکیب شیمیایی محلول مانند رنگ، غلظت و ... در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.

۳۴۱ مولکول آب مولکولی بسیار قطبی و گشتاور دوقطبی آن برابر $1/85D$ است. در مولکول آب اکسیژن قطب منفی ($\delta-$) و هیدروژن قطب مثبت ($\delta+$) را تشکیل می‌دهند. از این‌رو هر اتم هیدروژن با یک نیروی جاذبه قوی از سوی اتم اکسیژن در مولکول همسایه جذب می‌شود. این جاذبه قوی میان مولکول‌های آب که در آن هیدروژن قطب مثبت نقش مهمی دارد، پیوند هیدروژنی نامیده می‌شود.

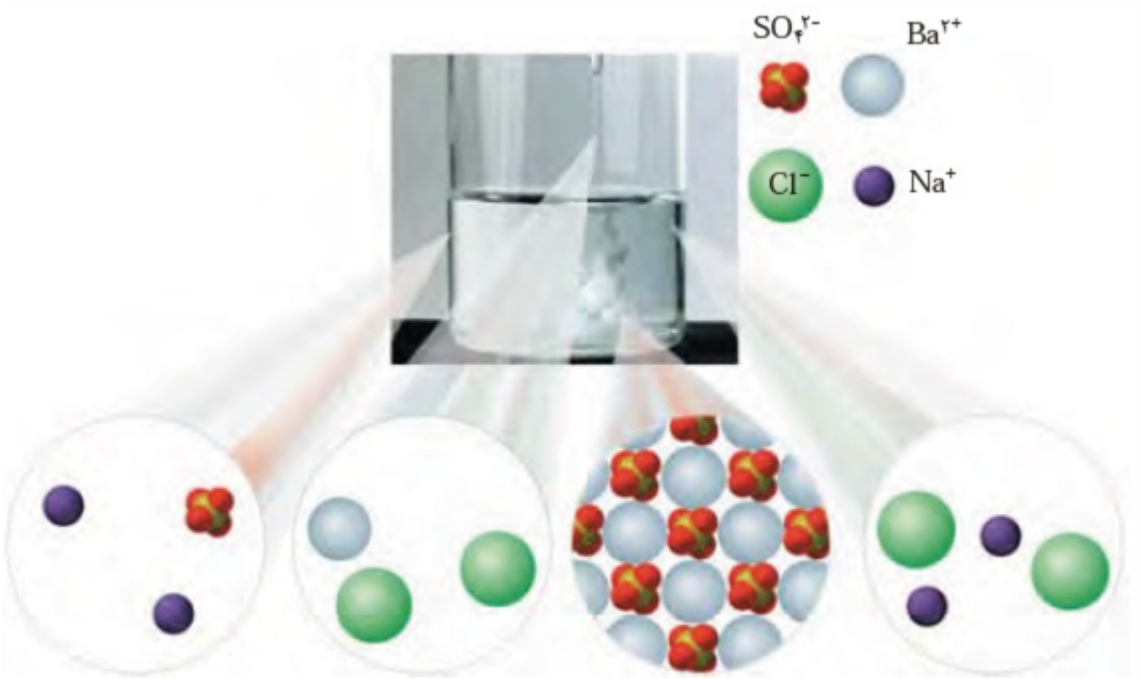


۳۴۲ با توجه به جدول مقایسه نقطه جوش سه ترکیب داده شده به صورت $PH_3 < AsH_3 < NH_3$ است. AsH_3 و PH_3 هر دو مولکول‌هایی قطبی هستند ولی جرم و حجم AsH_3 بیشتر از PH_3 بوده و نیروی واندروالس بین مولکول‌های آن قوی‌تر است و بنابراین نقطه جوش بالاتری دارد. آمونیاک با اینکه جرم کمتری نسبت به بقیه دارد، ولی به علت تشکیل جاذبه قوی هیدروژنی نقطه جوش بالاتری دارد.

ترکیب مولکولی	جرم مولی ($gmol^{-1}$)	نقطهٔ جوش ($^\circ C$)
NH_3	۱۷	-۳۳/۵
PH_3	۳۴	-۸۷/۵
AsH_3	۷۸	-۶۲/۵

۳۴۳ آب بسیاری از مواد مولکولی و یونی را در خود حل می‌کند و محلول‌های همگن و یکنواخت ایجاد می‌کند. مانند حل شدن نمک و شکر در آب. زیرا آب حلالی قطبی است و می‌تواند پیوند هیدروژنی نیز تشکیل دهد.

۳۴۴ برای شناسایی یون باریم (Ba^{2+}) در محلول آبی، از سدیم سولفات استفاده می‌شود. اگر روی محلولی که دارای یون Ba^{2+} است یون سولفات (SO_4^{2-}) بریزیم، رسوب سفید باریم سولفات تشکیل می‌شود.



$$Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \longrightarrow \underset{\text{سفیدرنگ}}{BaSO_4(s)} + 2NaCl(aq)$$

۳۴۵ دفن کردن CO_2: کربن دی اکسید را می‌توان به جای رها کردن در هواکره، در مکان‌های عمیق و امن در زیر زمین دخیره و نگه‌داری کرد. میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از مواد هستند، جاهای مناسبی برای دفن این گاز هستند.

۳۴۶ جامدها شکل و حجم مشخصی دارند و شکل و حجم یک ماده جامد به شکل ظرف آن بستگی دارد.



۳۴۷ امروزه دانشمندان دنبال منابع انرژی جدید هستند که ردپای کمتری در طبیعت داشته باشند. استفاده از انرژی خورشیدی، گرمای زمین، باد و ... آلودگی کمتری داشته و ردپایی که از خود در طبیعت می‌گذارند، کمتر است.

۳۴۸ عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

۱) نور لامپ‌های حاوی دومین گاز نجیب جدول دوره‌ای، سرخ است.

۲) در میان ایزوتوپ‌های عنصر منیزیم، کمتریم درصد فراوانی متعلق به ایزوتوپ دارای عدد جرمی ۲۵ است.

۳) در نخستین عنصر ساخت بشر، شمار نوترون‌ها بیش از ۱/۵ برابر شمار پروتون‌ها بوده و از این رو پرتوزا است.

۴) اساس فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی تفاوت در خواص فیزیکی است.

۳۴۹ کدام مورد درست است؟

۱) بیش از ۷۵ درصد تابش فرابنفش گسیل شده از خورشید به زمین، توسط لایهٔ اوزون در استراتوسفر جذب می‌شود.

۲) در فرایند هابر، برای جداسازی نیتروژن از هیدروژن، مخلوط شامل فراورده(ها) را تا حدود $-۲۰۰^{\circ}C$ سرد می‌کنند.

۳) نسبت درصد جرمی گاز نیتروژن در هوا به درصد جرمی این گاز در تایر خودرو، به تقریب برابر ۰/۹۵ است.

۴) گاز نیتروژن، فراوان‌ترین جزء سازندهٔ هواکره است که واکنش‌پذیری و کاربرد صنعتی ناچیزی دارد.

۳۵۰ در مورد اکسیژن، همه‌ی موارد زیر درست است، به‌جز .....

۱) اکسیژن تمایل زیادی برای انجام واکنش دارد.

۲) همیشه برای ما مفید است.

۳) ترکیب آن با فلز سدیم ماده‌ای را به وجود می‌آورد که محلول آن کاغذ pH را آبی می‌کند.

۴) در ساختار همه‌ی مولکول‌های زیستی وجود دارد.

۳۵۱ کدام گزینه درست است؟

۱) تمام سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شود.

۲) مواد نامحلول به دسته‌ای از مواد گفته می‌شود که به هیچ میزانی در آب حل نمی‌شوند.

۳) از واکنش کلسیم‌فسفات و سدیم‌سولفات، ترکیبی نامحلول در آب تشکیل می‌شود.

۴) انحلال‌پذیری مواد به نوع آن‌ها و دما بستگی دارد و انحلال‌پذیری مواد محلول در آب، بیش‌تر از یک گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

۳۵۲ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ- حلال جزئی از محلول است که علاوه بر حل کردن حل‌شونده، جرم بیش‌تری نیز دارد.

ب- گلاب مخلوطی همگن از آب در چند مادهٔ آلی گوناگون است.

پ- در آزمایشگاه، اندازه‌گیری جرم یک ماده بسیار ساده‌تر از حجم آن است.

ت- گلوکومتر دستگاهی است که میلی‌گرم‌های گلوکز را در دسی‌لیتر خون نشان می‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۵۳ تفاوت عدد اتمی پنجمین عنصر واسطه با عدد اتمی پنجمین گاز نجیب برابر ..... و هفتمین عنصر واسطه در گروه ..... جدول دوره‌ای قرار دارد.

۱) ۲۷ - ۹ ۲) ۲۹ - ۹ ۳) ۲۹ - ۷ ۴) ۲۷ - ۷

۳۵۴ برای شناسایی یون‌های SO_4^{2-}، Cl^- و PO_4^{3-} به ترتیب از چه یون‌هایی استفاده می‌شود؟

۱) $K^+ - NH_4^+ - Na^+$ ۲) $Ca^{2+} - Ag^+ - Ba^{2+}$

۳) $Ba^{2+} - Na^+ - Ca^{2+}$ ۴) $K^+ - Na^+ - Ag^+$

۳۵۵ دانشمندان با دستگاهی به نام طیف‌سنج می‌توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی از آن‌ها به دست آورند. نور مرئی تنها بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است که به هنگام برخورد با قطرات آب و یا منشور تجزیه می‌شود.

۳۵۶ آرایش الکترونی یون‌های X^{2+}، Y^{2-} و Z^{3+} به ترتیب به زیرلایه‌های $3d^{10}$، $3p^6$ و $3p^6$ ختم می‌شود. چه تعداد از عبارت‌ها در ارتباط با آن‌ها درست است؟

- X و Z هر دو از عناصر دسته‌ی d هستند که یون‌های تک‌اتمی متنوع و پایدار ایجاد می‌کنند.
- X نخستین عنصر جدول دوره‌ای است که زیر لایه‌ی d آن به طور کامل از الکترون پُر شده است.
- مجموع اعداد اتمی این سه عنصر برابر با ۶۷ است.
- Y، اکسیدی با فرمول YO_2 تولید می‌کند که در آب خاصیت اسیدی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۵۷ کلمه مناسب را از داخل کمانک انتخاب کنید.

الف) به هر میزان ..... یک پرتو بزرگ‌تر باشد، انرژی آن کم‌تر است. (گستره مرئی / طول موج)

ب) دمای شعله با رنگ قرمز از دمای شعله با رنگ آبی ..... است. (بیشتر / کم‌تر)

پ) انحراف پرتو ..... در منشور از پرتو سبز کم‌تر است. (زرد / بنفش)

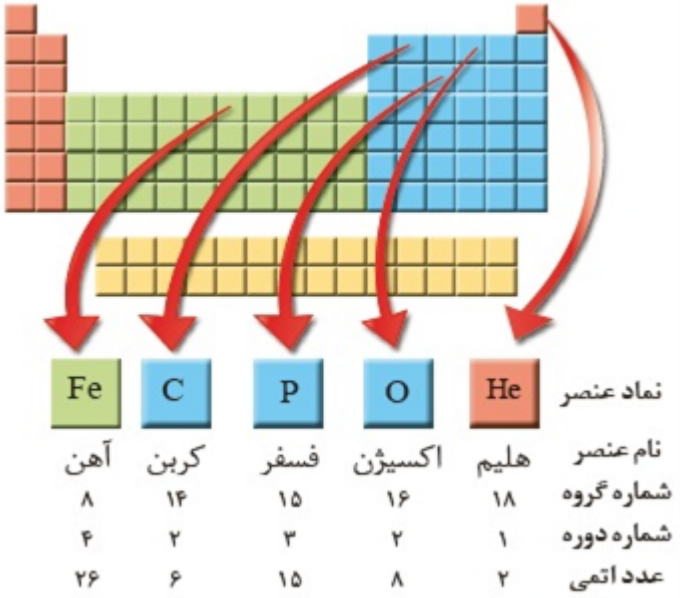
ت) مقایسه طول موج پرتوهای (قرمز $>$ زرد $>$ آبی) صحیح ..... . (است / نیست)

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۳۵۸ شیمی‌دان‌ها به فرآیندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌کند، نشر می‌گویند و اگر نور نشر شدهٔ یک ترکیب فلزی در شعله را از یک منشور عبور دهیم، الگویی منحصربفرد به دست می‌آید که به آن طیف نشری خطی می‌گویند.

۳۵۹ از دست دادن، گرفتن و یا به اشتراک گذاشتن الکترون از رفتارهای شیمیایی یک اتم است و این رفتار به شمار الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد. به طوری که می‌توان دستیابی به آرایش گاز نجیب را مبنای رفتار شیمیایی عنصرها دانست.

۳۶۰ هر خانه از جدول دوره‌ای به یک عنصر تعلق دارد و حاوی برخی اطلاعات شیمیایی مربوط به آن است. و با استفاده از آن می‌توان اطلاعاتی مانند شماره گروه، دوره، شمار ذرات زیر اتمی و ... را برای یک عنصر به دست آورد.



۳۶۱ چه تعداد از یون‌های زیر در لایه‌های بالایی هواکره وجود دارند؟

- O^+
- H^+
- He^+
- N^{2+}
- N_2^+
- O_2^+

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

۳۶۲ کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

الف- بور، براساس مدل اتمی خود توانست طیف نشری خطی عنصرها را توجیه کند.
ب- هر نوار رنگی در طیف نشری خطی عنصرها، نوری با انرژی و طول موج معیّن است.
پ- بور، با بررسی دقیق طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مدلی برای اتم عنصرها ارائه داد.
ت- دانشمندان برای توجیه چگونگی نشر نور از اتم عنصرها، ساختار لایه‌ای را برای آنها پیشنهاد کردند.

۱) الف، ب ۲) الف، پ ۳) ب، ت ۴) پ، ت

۳۶۳ در کدام گزینه مقایسه میان درصد حجمی گازها در هوای پاک و خشک لایه‌ی تروپوسفر نادرست است؟

۱) $O_2 < N_2$ ۲) $CO_2 < Ar$ ۳) $Ne < He$ ۴) $Kr < He$

٪حروفچینی ریاضی: ۳۹

۳۶۴ یک نمونه از هیدروژن طبیعی دارای سه ایزوتوپ (${}_{1}^{1}H$ ، ${}_{1}^{2}H$ و ${}_{1}^{3}H$) می‌باشد. ایزوتوپ‌های دیگر هیدروژن که در آزمایشگاه‌های هسته‌ای تولید شده‌اند عبارتند از: (${}_{1}^{4}H$ ، ${}_{1}^{5}H$ و ${}_{1}^{6}H$ و ${}_{1}^{7}H$). این ایزوتوپ‌ها بسیار ناپایدارند و نیم عمر بسیار کمی دارند.

۳۶۵ عبارت مناسب را در پرانتز انتخاب کنید.
آ) اتم عنصرهای گروه ۱ و ۲ در شرایط مناسب با (از دست دادن / گرفتن) به آرایش گاز نجیب (دوره قبل / هم‌دوره) خود می‌رسند.
ب) اتم اکسیژن با (گرفتن / از دست دادن) ۲ الکترون به آرایش هشتایی می‌رسند.

۳۶۶ ۱۲/۸ گرم گوگرد چند مول است؟ $\left(S = ۳۲\frac{g}{\text{mol}}\right)$

۳۶۷ ۲/۵ مول گاز متان [$H-\underset{H}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-H$] چند گرم است؟ $(C = ۱۲ \Rightarrow g.\text{mol}^{-۱}, H = ۱ g.\text{mol}^{-۱})$

۳۶۸ کدام گزینه نادرست است؟

۱) درصد فراوانی اکسیژن در زمین از درصد فراوانی آن در مشتری بیش‌تر است.

۲) مرگ ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است و سبب پراکنده شدن ذرات زیراتمی در فضا می‌شود.

۳) اولین عناصری که پا به عرصهٔ جهان گذاشتند همان دو عنصر نسبتاً فراوان مشتری بودند.

۴) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.

۳۶۹ پلاستیک سبز ..... هستند که بر پایهٔ مواد گیاهی همانند ..... ساخته شده و در ساختار آن‌ها اتم ..... نیز وجود دارد.

۱) پلیمرهایی - نشاسته - O

۲) مونومر - نشاسته - O

۳) مواد آلی - روغن گیاهی - H

۴) پلیمرهایی - روغن‌های گیاهی - C و O

۳۷۰ کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) در جوشکاری، برش فلزات و همچنین در ساخت لامپ‌های رشته‌ای از گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی استفاده می‌شود.

۲) در هوای مایع با دمای $-۲۰۰^{\circ}C$ هلیم وجود ندارد.

۳) نمودار تغییرات فشار گاز اکسیژن بر حسب ارتفاع از زمین، خطی است.

۴) از هلیم در دستگاه تصویربرداری MRI برای خنک کردن قطعات الکترونیکی استفاده می‌شود.

۳۷۱ کدام‌یک از موارد زیر، از اثرات نامطلوب اکسیژن نیست؟

۱) باعث فساد مواد غذایی می‌شود.

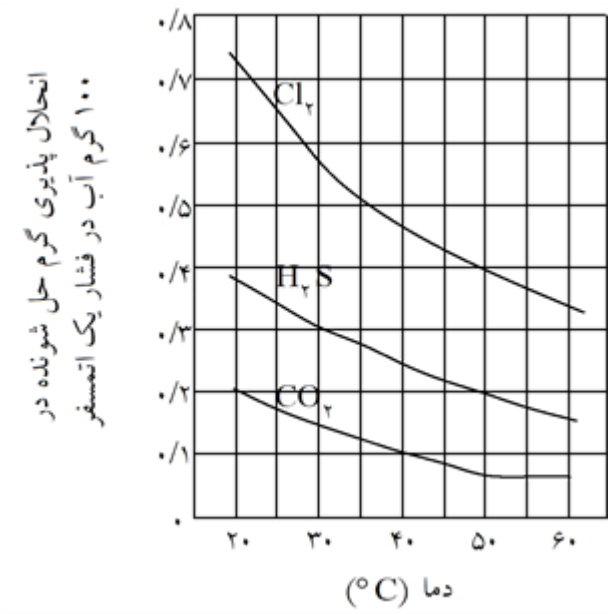
۲) آهن را به زنگ آهن تبدیل می‌کند.

۳) باعث اکسید شدن هیدروژن می‌شود.

۴) به پوسیدن چوب کمک می‌کند.

۳۷۲ جمله‌ی زیر را با نوشتن کلمه‌ی مناسب کامل کنید.
در فشار و دمای ثابت یک مول از گازهای مختلف حجم ..... و ..... دارند.

۳۷۳ با توجه به نمودار روبه‌رو، ۳ عبارت زیر را کامل کنید.
الف) اگر در دمای $\ldots\ldots\ldots^{\circ}C$ ۰/۱, گرم از گاز CO_2 در ۱۰۰ گرم آب حل شود، محلول سیر شده خواهد بود.
ب) انحلال‌پذیری گاز H_2S در دمای $۳۰^{\circ}C$، برابر است با ... گرم در ۱۰۰ گرم آب.
ج) نمودار، اثر ... بر انحلال‌پذیری گازها در آب را نشان می‌دهد. عوامل دیگری هم مانند ... و ... بر انحلال‌پذیری گازها در آب موثرند.



۳۷۴ قانون هنری در ارتباط با اثر افزایش ..... در انحلال‌پذیری..... در آب بیان می‌شود.

۱) دما - گازها ۲) فشار - گازها ۳) دما - نمک‌ها ۴) فشار - مواد غیرفرار

۳۷۵ چرا محلول الکترولیت هایی مانند NH_3 و HF در آب، رسانای ضعیف جریان برق هستند؟ توضیح دهید.

۳۷۶ هدایت الکتریکی کدام‌یک از محلول‌های زیر در دمای $۲۵^{\circ}C$ بیشتر است؟ دلیل پاسخ خود را به‌طور کامل توضیح دهید.

آ) HCl ۰/۱ M $\alpha = ۱$ | ب) HF ۰/۱M $\alpha = ۰/۰۸$ | (α = درجه تفکیک یونی)

۳۷۷ درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید و در صورت نادرست بودن دلیل آن را بنویسید.
مخلوط تولوئن و هگزان یک فازی است.

۳۷۸ مخلوط‌های زیر تهیه شده است. با توجه به تعریف فاز تعداد فازهای موجود را معین کنید. به نظر شما مخلوط ناهمگن است یا محلول؟ چرا؟
مخلوط اتانول و آب

۱

$$?gKNO_3 = 0/2molKNO_3 \times \frac{101gKNO_3}{1molKNO_3} = 20/2g$$

۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$e = p - \text{بار} \Rightarrow e = 92 - 4 = 88$$

$$\text{عدد اتمی عنصر } x = \frac{238 - 88}{3} = 50$$

$$X^{2+} \rightarrow e = p - \text{بار} \Rightarrow e = 50 - 2 = 48 \qquad {}^{122}_{50}X$$

$$\text{تعداد نوترون} \rightarrow n = 1/5e \rightarrow n.\ 1/5(48) = 72$$

$$A = Z + n \Rightarrow A = 50 + 72 = 122$$

۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

شمار مول‌های H_2O و NH_3 در نمونه‌ی a را به ترتیب با x و y نشان می‌دهیم:

$$18x+17y = 10/4$$

شمار مول‌های H_2O و $C_6H_{12}O_6$ در نمونه‌ی b را به ترتیب با m و n نشان می‌دهیم:

$$18m+180n = 63$$

از طرفی مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$(2x + 3y)\ 6 \times 10^{23} = 9/6 \times 10^{23}$$

$$(m + 6n)_6 \times 10^{23} = 1/38 \times 10^{24}$$

از حل معادله‌های بالا، مقادیر x، y، m و n به ترتیب برابر با ۰/۲، ۰/۴، ۰/۵ و ۰/۳ به دست می‌آید.

$$\frac{\text{جرم آب در } a}{\text{جرم آب در } b} = \frac{x}{m} = \frac{0/2}{0/5} = 0/4$$

۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

جرم گاز CO_2 تولیدشده برابر است با:

$$50gCaCO_3 \times \frac{1molCaCO_3}{100gCaCO_3} \times \frac{1molCO_2}{1molCaCO_3} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2} = 22gCO_2$$

جرم گاز CO_2 تولیدشده با مجموع جرم گازهای H_2O و N_2 در واکنش اول برابر است:

$$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow Cr_2O_3(s) + N_2(g) + 4H_2O(g)$$

$$22g(H_2O, N_2) \times \frac{1mol(H_2O, N_2)}{(4 \times 18 + 28)g(H_2O, N_2)} \times \frac{1mol(NH_4)_2Cr_2O_7}{1mol(H_2O, N_2)}$$

$$\times \frac{252g(NH_4)_2Cr_2O_7}{1mol(NH_4)_2Cr_2O_7} = 55/44g(NH_4)_2Cr_2O_7$$

۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$${}^{33}_{15}X^{3-} \rightarrow \begin{matrix} p = 15 \\ n = 18 \\ e = 18 \end{matrix}$$

۱) نادرست است.

۲) ${}^{39}_{19}K^{+} \rightarrow e = 19 - 1 = 18$ و ${}^{32}_{16}S^{2-} \rightarrow n = 16$ که مورد دوم اشتباه است.

۳) درست است، چون ایزوتوپ‌ها دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت است و خواص شیمیایی آن یکسان است.

۴) ${}^{19}_{9}F^{-} \Rightarrow e = p \rightarrow 9 + 1 = 10 \leftarrow$ دو برابر تعداد الکترون‌ها می‌شود ۲۰ نه ۱۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. داده‌ی مسئله

$$\left.\begin{matrix} {}^{y}_{x}A \rightarrow \text{۶عدد} \\ {}^{z}_{x}A \rightarrow \text{۴عدد} \end{matrix}\right\} \text{مجموع ۱۰}$$

۶

$$\left.\begin{matrix} {}^{y}_{x}A \rightarrow \text{۶عدد} \\ {}^{z}_{x}A \rightarrow \text{۲عدد} \end{matrix}\right\} \text{مجموع عدد۸} \quad \frac{۲}{۸} \times ۱۰۰ = ۲۵\%$$

$$\frac{۲۵\%}{۴۰\%} = ۰/۶۲۵$$

۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌ی شده‌ی واکنش:

$$۴C_۸H_۵N_۳O_۹ \rightarrow ۱۲CO_۲ + ۱۰H_۲O + ۶N_۲ + O_۲$$

در شرایط STP آب به صورت گاز نیست:

$$\text{گاز } L \text{ ؟ :در شرایط STP} = ۴۵/۴\ g\ C_۳H_۵N_۳O_۹ \times \frac{۱\ mol\ C_۳H_۵N_۳O_۹}{۲۲۷g\ C_۳H_۵N_۳O_۹} \times \frac{\text{فراورده گازی } ۱۹\ mol}{۴\ mol\ C_۳H_۵N_۳O_۹} \times \frac{\text{فراورده گازی } ۲۲/۴\ L}{\text{فرآورده گازی } ۱\ mol} = ۲۱/۲۸\ L$$

حجم فرآورده‌ها در دمای $۲۷۳\,^{\circ}C$ و فشار ۱ atm:

در این شرایط آب به صورت بخار است. برای حل ابتدا حجم فراورده را در شرایط STP به‌دست می‌آوریم، سپس به کمک رابطه‌ی گازها حجم فرآورده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{گاز } L \text{ ؟ :در شرایط STP} = ۴۵/۴\ g\ C_۳H_۵N_۳O_۹ \times \frac{۱\ mol\ C_۳H_۵N_۳O_۹}{۲۲۷\ g\ C_۳H_۵N_۳O_۹} \times \frac{\text{فراورده گازی } ۲۹\ mol}{۴\ mol\ C_۳H_۵N_۳O_۹} \times \frac{\text{گاز } ۲۲/۴\ L}{\text{گاز } ۱\ mol} = \text{فراورده گازی } ۳۲/۴۸\ L$$

$$\frac{V_۱}{T_۱} = \frac{V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{۳۲/۴۸}{۲۷۳} = \frac{V_۲}{۵۴۶} \Rightarrow V_۲ = ۶۴/۹۶\ L$$

$$\frac{۲۱/۲۸}{۶۴/۹۶} \approx \frac{۱}{۳}$$

۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$n - e = ۸ \rightarrow {}^{۵۵}X^{۳+} \begin{cases} n - p = ۵ \\ n + p = ۵۵ \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} n = ۳۰ \\ p = z = ۲۵ \end{matrix}$$

آرایش الکترونی

$$_{۲۵}X: [_{۱۸}Ar]۳d^{۵}۴s^{۲} \rightarrow X^{۳+}: [_{۱۸}Ar]۳d^{۴}$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) $۳d^{۵} \leftarrow l = ۲ \leftarrow$ ۵ الکترون

۲) نادرست: $۳d^{۴}$ آخرین زیرلایه $X^{۳+}$ است که $n = ۳$ و $l = ۲$ است.

۳) عنصر $_{۲۵}X$ و $_{۲۰}Ca$ به دوره چهارم و $_{۲۵}X$ و $_{۴۳}Tc$ به گروه ۷ تعلق دارند.

۴) دو الکترون در فلز X در زیرلایه $۴s$ وجود دارد که مجموع $n + l$ برای آن‌ها برابر ۸ است.

٪حروفچینی ریاضی: ۳۹

۹ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش سوختن گازهای هیدروژن و متان به‌صورت زیر است:

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$$

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

با استفاده از حجم گاز CO_2 تولید شده می‌توان حجم گاز متان را به‌دست آورد.

$$?\,LCH_4 = 5/6\,LCO_2 \times \frac{1\,LCH_4}{1\,LCO_2} = 5/6\,LCH_4$$

جرم آب تولید شده از سوختن ۵/۶ لیتر متان را به‌دست می‌آوریم.

$$?gH_2O = 5/6\,LCH_4 \times \frac{1molCH_4}{22/4\,LCH_4} \times \frac{2molH_2O}{1mol\,CH_4} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} = 9gH_2O$$

۹ گرم آب تولید شده، مربوط به سوختن گاز متان است. پس مابقی آن یعنی ۲/۲۵ گرم از آب تولید شده مربوط به سوختن هیدروژن است. اکنون می‌توان حجم گاز هیدروژن موجود در مخلوط را به‌دست آورد.

$$?\,LH_2 = 2/25\,H_2O \times \frac{1molH_2O}{18g\,H_2O} \times \frac{2molH_2}{2molH_2O} \times \frac{22/4\,LH_2}{1molH_2} = 2/8\,LH_2$$

پس در مخلوط مورد نظر۲/۸ لیتر هیدروژن و ۵/۶ لیتر متان وجود دارد. اکنون می‌توان درصد حجمی گاز هیدروژن موجود در مخلوط را به‌دست آورد.

$$\text{درصد حجمی هیدروژن} = \frac{\text{حجم هیدروژن}}{\text{حجم کل}} \times 100 = \frac{2/8}{2/8 + 5/6} \times 100 = \%33/33$$

۱۰ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow 120 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{10} \times 10^6 \rightarrow \text{جرم حل شونده} = 1/2 \times 10^{-3}grNaOH$$

$$FeCl_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + 3NaCl_{(aq)}$$

$$1mol\ 3 \times 40gr$$

$$x\ 1/2 \times 10^{-3} \rightarrow x = 1 \times 10^{-5}mol\ FeCl^3$$

۱۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. روبیدیم اگزالات $Rb_2C_2O_4$ است که فرمول تجربی آن $RbCO_2$ می‌باشد.

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۲ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. محلول سدیم هیدروکسید (NaOH) یک باز قوی است و با تولید یون OH^- در محلول، یون‌های H^+ را از HCO_3^- جذب کرده و HCO_3^- را به CO_3^{2-} تبدیل می‌نماید.

$$NaOH + HCO_3^- \rightarrow Na^+ + H_2O + CO_3^{2-}$$

روش اول: روابط استوکیومتری

یا $\displaystyle \text{تن}\text{۱}\times{}\dfrac{{\text{۱۰}}^{\text{۶}}g$ یا $\displaystyle \mathrm{xLNaOH}=$

$\displaystyle \text{تن}\text{۱}}\times{}\dfrac{\text{۰/۱۲۲}mg\mathrm{HCO}$

یا $\displaystyle }{$ یا

}{\text{۱}g$

$\displaystyle }\times{}\dfrac{\text{۱}g\mathrm{HCO}\begin{array}{c}
- \\
\text{۳}
\end{array}}{\text{۱۰}}^{\text{۳}}mg\mathrm{HCO}\begin{array}{c}
- \\
\text{۳}
\end{array}}\times{}\dfrac{\text{۱}\mathrm{mol}\mathrm{HCO}\begin{array}{c}
- \\
\text{۳}
\end{array}}{\text{۶۱}g\mathrm{HCO}\begin{array}{c}
- \\
\text{۳}
\end{array}}\times$

تناسب های هم ارز

$$\frac{۱molNaOH}{۱molHCO_3^-} \times \frac{۱LNaOH}{۰/۲۵molNaOH} = ۸LNaOH$$

ابتدا باید محاسبه نماییم، یک تن آب دریا چند گرم یون HCO_3^- دارد.

هر یک تن معادل $۱۰^۶$ گرم می‌باشد. پس می‌توان نوشت:

$\displaystyle \text{مطابق صورت تست} \to {}\text{۱g}$ یا $\approx ۰/۱۲۲ \times ۱۰^{-۳} gHCO_3^-$)

$$۱۰^۶ x \rightarrow x = ۱۲۲gHCO_3^-$$

اکنون می‌توان حجم محلول سدیم هیدروکسید موردنیاز را به دست آورد.

$$\underline{NaOH(aq)} + \underbrace{HCO_3^-(aq)}_{۰/۲۵M \times x ml\ ۱۲۲g} \rightarrow Na^+(aq) + H_2O(l) + CO_3^{2-}(aq)$$

$$۱ \times ۱۰۰۰\ ۱ \times ۶۱ \rightarrow x = ۸۰۰۰mLNaOH = ۸LNaOH$$

۱۳ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{۸۰g_{Na_2O_2}}{(۲ \times ۲۳ + ۲ \times ۱۶)g/mol} \times \frac{۱molCO_2}{۱molNa_2O_2} \times \frac{۴۴gCO_2}{۱molCO_2} \times \frac{۱Lهوا}{۰/۰۷۲gCO_2} = ۶۲۶/۷۸L \cong ۶۲۷L$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۴ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. آن‌چه در این مخلوط تبخیر شده است، میزان آب درون نمک آب تبلور می‌باشد.

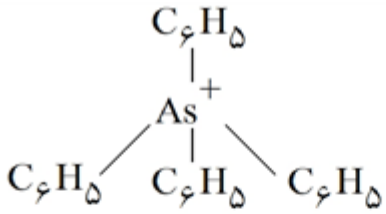
$$\text{جرم تبخیری} = \text{جرم آب} = ۱/۲۴۵ - ۰/۸۳۲ = ۰/۴۱۳gr$$

$$\text{نمکآب تبلور} \cong ۰/۰۲۳mol H_۲O \times \frac{۲۵۰gr \text{ نمک آب تبلور}}{۱mol CuSO_۴.۵H_۲O} \times \frac{۱mol CuSO_۴.۵H_۲O}{۵mol H_۲O} = ۱/۱۴۷gr$$

$$\rightarrow \text{درصدنمک آب تبلور} = \frac{۱/۱۴۷}{۱/۲۴۵} \times ۱۰۰ = ۹۲/۱۵\%$$

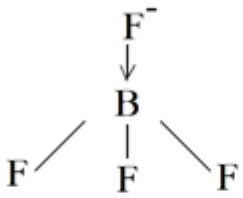
۱۵ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. As اتمی متعلق به گروه ۱۵ و دارای ۵ الکترون در لایه ظرفیت است که برای تشکیل ۴ پیوند باید یکی از الکترون‌های لایه ظرفیت خود را از دست بدهد این‌گونه ساختاری شبیه $NH_۴^+$ خواهد داشت، در زیر ساختار تمام گونه‌ها رسم شده است:

گزینه ۱



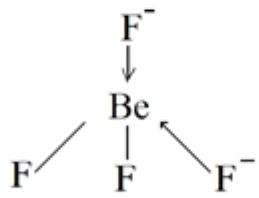
$(As^+(C_۶H_۵))$

گزینه ۲



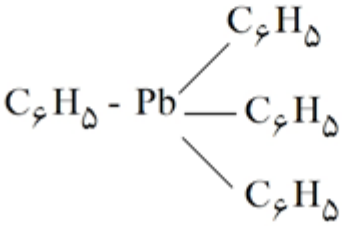
$(BF_۴^-)$

گزینه ۳



$(BeF_۴^{-۲})$

گزینه ۴



$(Pb(C_۶H_۵)_۴)$

۱۶ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$۲KMnO_۴ + ۵SO_۲ + ۲H_۲O \rightarrow ۴MnSO_۴ + K_۲SO_۴ + ۲H_۲SO_۴$$

$$۱ \text{ mol } KMnO_۴ \times \frac{۲ \text{ mol } H_۲SO_۴}{۲ \text{ mol } KMnO_۴} = ۱ \text{ mol } H_۲SO_۴$$

۱۷ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ = ۸۴۰ = \frac{\text{جرم KOH}}{۱۰۰} \times ۱۰^۶ \Rightarrow \text{جرم KOH} = ۸۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ گرم}$$

$$\rightarrow x = \frac{۸۴ \times ۱۰^{-۳} \times ۲}{۶ \times ۵۶} = ۵ \times ۱۰^{-۴} \text{ mol}$$

$$\underset{۸۴\times ۱۰^{-۳}}{\overset{۶\times ۵۶ \text{ گرم}}{Fe(SO_۴)_۳ + ۶KOH}} \longrightarrow ۳K_۲SO_۴ + \underset{x}{\overset{۲ \text{ mol}}{۲Fe(OH)_۳}}$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۸ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$MgCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + CO_2 + H_2O$$

$$84\ (MgCO_3)\ 1(H_2SO_4)$$
$$210\ x = 2/5\ mmoL \Rightarrow C_m = \frac{n}{V} = \frac{2/5 mmol}{10mL} = 0/25\ \frac{mol}{L}$$

$$C_{m_1}V_1 = C_{m_2}V_2 \Rightarrow 5 \times C_{m_1} = 0/25 \times 250 \Rightarrow C_{m_1} = 12/5$$

۱۹ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

$$HCl: 10\ mlit \times \frac{1\ mol\ HCl}{1000\ mlit} = 0/01\ mol\ HCl$$

$$NaOH: 10\ mlit \times \frac{1\ mol\ NaOH}{1000\ mlit} = 0/01\ mol\ NaOH$$

از ترکیب این دو مقدار ۰/۰۱ مول NaCl حاصل می شود. $\rightarrow M_{NaCl} = \frac{0/01}{\frac{10+10}{1000}} = \frac{\frac{1}{100}}{\frac{20}{1000}} = 0/5$

(حجم کل)

۲۰ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$42/34\,mlit\ \text{محلول} \times \frac{0/133\,mol\,Ce^{+2}}{1000\,c.c\ \text{محلول}} \times \left(\frac{1\,mol\,Fe^{+2}}{1\,mol\,Ce^{+4}}\right) \times \frac{56\,gr\,Fe^{+2}}{1\,mol\,Fe^{+4}} = 0/315\,gr\,Fe^{+2}$$

(حاصل از استوکیومتری)

$$\rightarrow \%Fe = \frac{0/315gr}{15/45gr} \times 100 = 2/04\%$$

۲۱ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$N = C_M.\,n \rightarrow C_M = \frac{2}{2} = 1M$$

راه اول: فرض می‌کنیم یک لیتر محلول ماده‌ی موردنظر را داشته باشیم:

$$1000c.\,c_{\text{محلول}} \times \frac{1/1121gr_{\text{محلول}}}{1cm^3_{\text{محلول}}} = 1112/1gr_{\text{محلول}}$$
$$1000cm^3_{\text{محلول}} \times \frac{1mol_{\text{حل شده}}}{1000cm^3_{\text{محلول}}} \times \frac{160/1gr_{\text{حل شده}}}{1mol_{\text{حل شده}}} = 160/1gr_{\text{حل شده}}$$

$$\rightarrow \text{گرم حلال} = 1112/1 - 160/1 = 952gr$$

$$\rightarrow 1000gr_{\text{حلال}} \times \frac{1mol_{\text{حل شده}}}{952gr_{\text{حلال}}} = 1/05\frac{mol}{Kg}$$

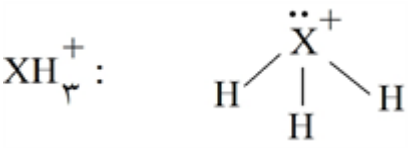
راه دوم:

$$C_M = \frac{10ad}{M} = \frac{10 \times a \times 1/1121}{160/1} \Rightarrow a = 14/396\%$$

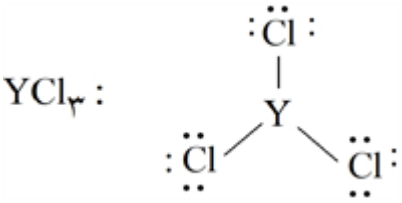
$$\text{مولالیته}\ m = \frac{1000a}{M(100-a)} = \frac{1000 \times 14/396}{160/1 \times (100 - 14/396)} = 1/05m$$

۲۲ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختارها حتماً اشکال به صورت زیر است:

X عنصر گروه ششم است.



Y عنصر گروه سوم است.



پیوند هیدروژنی زمانی تشکیل می‌شود که اتم هیدروژن به یکی از عناصر F, N, O متصل باشد.

۲۳ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا به تعریف غلظت مولال و درصد جرمی توجه کنید:

$$\text{غلظت مولال} = \frac{\text{تعداد ماده حل شونده}}{\text{۱۰۰۰گرم حلال}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰$$

اگر جرم حلال را ۱۰۰۰ گرم فرض کنیم با توجه به داده‌های سوال و این‌که درصد جرمی KCl برابر ۱۳ است، داریم:

$$\text{درصد جرمی KCl} = \frac{x}{(x + ۱۰۰۰)} \times ۱۰۰ = ۱۳ \rightarrow ۸۷x = ۱۳۰۰۰ \rightarrow x \cong ۱۴۹/۴g$$

حالا این مقدار را بر جرم مولی تقسیم کرده و تعداد مول را به دست می‌آوریم:

$$\frac{۱۴۹/۴}{(۳۹ + ۳۵/۵)} \cong ۲ \text{ mol}$$

۲۴ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

تعداد مول HCl مصرف شده در واکنش با NaOH − تعداد مول اولیه HCl = تعداد مول HClمصرفی برای واکنش با فلز

$$\rightarrow \text{مول HClمصرفی در واکنش با فلز} = (۲ \times ۰/۰۰۶) - (۰/۵ \times ۰/۰۱۶) = ۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol}$$

ظرفیت فلز مجهول x را n فرض می‌کنیم:

$$X + nHCl \rightarrow XCl_n + \frac{n}{۲} H_۲$$

$$۱\text{mol}_x \times \frac{۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol HCl}}{۲ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol}x} = n \rightarrow n = ۲ \rightarrow$$ فلز X دارای ظرفیت ۲ می باشد

و بنابراین فرمول اکسید آن به صورت XO می‌باشد.

٪حروفچینی ریاضی: ۳۹

۲۵ انرژی حاصل از نفت: $۲۰ \times ۰/۶ = ۱۲kw.h$

انرژی حاصل از گاز: $۲۰ \times ۰/۴ = ۸kw.h$

مقدار $CO_۲$ حاصل از گاز در یک ماه

$$۱۲kw.h \times \frac{۰/۷kg}{۱kw.h} = ۸/۴kgCO_۲ \Rightarrow ۸/۴ \times ۳۰ = ۲۵۲kgCO_۲$$

مقدار $CO_۲$ حاصل از نفت در یک ماه:

$$۸kw.h \times \frac{۰/۳۶kg}{۱kw.h} = ۲/۸۸kgCO_۲ \Rightarrow ۲/۸۸ \times ۳۰ = ۸۴/۴kgCO_۲$$

$$\Rightarrow ۲۵۲ + ۸۶/۴ = ۳۳۸/۴kgCO_۲$$

۲۶ $A = ۳۰amu$

$$A = ۶B \Rightarrow ۳۰amu = ۶B \Rightarrow B = ۵amu$$

$$A_۲B = (۳۰ \times ۲) + ۵ = ۶۵amu \sim \frac{۶۵g}{mol}$$

$$۲molA_۲B \times \frac{۶۵g}{۱mol} = ۱۳۰ \Rightarrow g$$

۲۷ آ) $۱۰۰ - ۷۵ = ۲۵$

ب) $$X = \frac{M_۱F_۱ + M_۲F_۲}{۱۰۰} \Rightarrow ۳۵/۵ = \frac{(۳۵ \times ۷۵) + (M_۲ \times ۲۵)}{۱۰۰} \Rightarrow M_۲ = ۳۷$$

۲۸ آ) هیچ کدام، زیرا دمای جوش همه این ترکیبات کمتر ۲۵ درجه است.

ب) HI - $\mu = ۰/۳۸$ گشتاور دوقطبی آن کمترین مقدار، در نتیجه میزان قطبی بودن آن کمتر است.

پ) HCl و HI و $PH_۳$

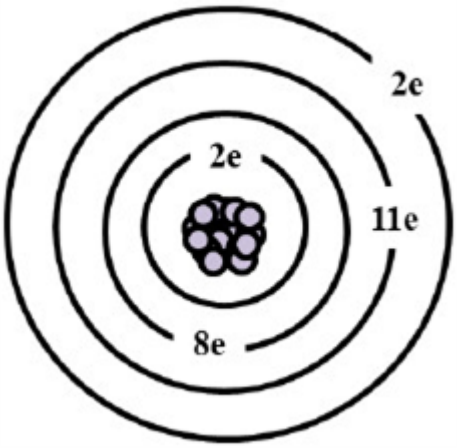
۲۹ $$ppm = \frac{۰/۰۰۸g}{۲۰۰۰g} \times ۱۰^۶ = ۴$$

۳۰ جرم حل‌شونده $$= ۱۲ \times \frac{۰/۰۴mol}{۱} \times \frac{۷۵g}{۱mol} = ۳۶g$$

$$\%W/W = \frac{۳۶g}{۵۰g} \times ۱۰۰ = ۷۲$$

۳۱ قالیچه شماره ۲

زیرا درصد فراوانی ایزوتوپ ^{۱۴}C در آن کمتر است. هر چه درصد فراوانی رادیوایزوتوپ کمتر باشد، یعنی اتم‌های بیشتری از آن متلاشی شده‌اند و مدت زمان بیشتری از عمر قالیچه گذشته است.



۳۲) آ

ب) دوره چهارم و گروه پنجم

پ) ۵ الکترون ظرفیت

۳۳) آ) نیتروژن - زیرا به دلیل ناقطبی بودن مولکول‌های آن و داشتن جرم مولی کمتر، انحلال‌پذیری کمتری نسبت به بقیه دارد.

ب) نیتروژن مونوکسید - زیرا قطبی است و انحلال‌پذیری بیشتر دارد و به میزان کمتری از محلول خارج می‌شود.

۳۴) ت) مطابق شکل، بخش عمده پرتوهای خورشید به وسیله زمین جذب می‌شوند.



۳۵) $e = ۲۱, p = ۲۱ + ۳ = ۲۴$

بنابراین:

$z - p = ۲۴$

$A = P + N$

عدد جرمی $(A) = ۲۴ + ۲۸ = ۵۲$

۳۶) II) $۲NaHCO_۳ \xrightarrow{\Delta} Na_۲CO_۳(s) + CO_۲(g) + H_۲O(g)$

$$۵gNaHCO_۳ \times \frac{۱molNaHCO_۳}{۸۴gNaHCO_۳} \times \frac{۱molCO_۲}{۲molNaHCO_۳} = ۰/۰۳molCO_۲$$

$$۰/۰۳molN_۲ \times \frac{۲۸gN_۲}{۱molN_۲} = ۰/۸۴gN_۲ \Rightarrow \frac{۰/۰۳}{۰/۸۴} = ۰/۰۳۶$$

۳۷

$$۱۲/۰۴ \times ۱۰^{۲۰}\text{atomFe} \times \frac{۱\text{molFe}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\text{atomFe}} = ۲ \times ۱۰^{-۳}\text{molFe}$$

$$۲ \times ۱۰^{-۳}\text{molFe} \times \frac{۵۶g}{۱\text{molFe}} = ۱۱۲ \times ۱۰^{-۳}g\text{Fe}$$

۳۸

$$N - e = ۱۵ \Rightarrow N + p = ۱۰۸$$

$$N = ۶۱, p = ۴۷, e = ۴۶, {}^{۱۰۸}_{۴۷}\text{Ag}$$

۳۹ جرم گاز هیدروژن تولید شده اختلاف دو عدد ترازو و برابر ۰/۵ گرم است.

$$g\text{Mg} = ۰/۵g H_۲ \times \frac{۱\text{mol}H_۲}{۲gH_۲} \times \frac{۱\text{molMg}}{۱\text{mol}H_۲} \times \frac{۲۴g\text{Mg}}{۱\text{molMg}} = ۶g$$

۴۰ سیم مسی شکل ۱: شعله سبز رنگ - طول موج کمتر نمک خوراکی شکل ۲: شعله زرد رنگ - طول موج بیشتر

۴۱ الف) نور حاصل از کات کبود (مس سولفات) به رنگ سبز است. که از رنگ‌های قرمز و زرد تولید شده توسط لیتیم کلرید و سدیم کربنات دارای انرژی بیشتر و طول موج کمتری می‌باشد.

ب) نور مرئی

ج) نور حاصل از لیتیم کلرید به رنگ قرمز است که دارای طول موج بیشتر و انرژی کمتری است.

۴۲ در یون

$$: p + n + e = ۸۴$$

در یون

$$: p = ۲۷, e = ۲۷ - ۳ = ۲۴$$

$$۲۷ + n + ۲۴ = ۸۴ \Rightarrow n = ۳۳$$

$$A = n + p \Rightarrow A = ۳۳ + ۲۷ = ۶۷$$

۴۳

$$Y: ۱s^{۲۲}s^{۲۲}p^{۶۳}s^{۲۳}p^{۶۳}d^{۱۴}s^{۲}$$

$$n + l = ۲(۴ + ۰) + ۱(۳ + ۲) = ۱۳$$

* عدد اتمی = ۲۱
* دو لایه (لایه اول و دوم پر شده است.
* شمار الکترون‌های ظرفیتی = ۳

۴۴

$$\bar{M} = \frac{M_۱a_۱ + M_۲a_۲ + \dots}{a_۱ + a_۲ + \dots}$$

$$f_۱ + f_۲ = ۶۵ \Rightarrow f_۲ = ۶۵ - f_۱$$

$$f_۴ = ۱۰۰ - (۶۵ + ۱۵) = ۲۰$$

$$۵۰/۹۵ = \frac{۴۹f_۱ + ۵۱(۶۵ - f_۱) + (۵۳ \times ۱۵) + (۵۴ \times ۲۰)}{۱۰۰}$$

$$f_۱ = ۲۵/۹۵, f_۲ = ۳۹/۰۵$$

۴۵ آ) نادرست - انحلال منیزیم کلرید در آب یونی در حالیکه انحلال استون در آب مولکولی است.

ب) نادرست - بین یون $Mg^{۲+}$ و اتم اکسیژن مولکول آب نیروی جاذبه یون - دوقطبی تشکیل می‌شود.

پ) نادرست - چون منیزیم کلرید در آب حل می‌شود پس نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول بیشتر از میانگین قدرت پیوند یونی در منیزیم کلرید و پیوند هیدروژنی آب در حالت خالص است.

۴۶ آ) شماره ۱ و ۳ چون اتم هیدروژن متصل به اتم‌های اکسیژن و نیتروژن متصل دارند.

ب) شماره ۴ چون نیروهای بین‌مولکولی آن ضعیف‌تر است و جرم مولی کمتری دارد.

۴۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$۶۵/۲۵gMnO_۲ \times \frac{۱molMnO_۲}{۸۷gMnO_۲} \times \frac{۲molKClO_۳}{۱molMnO_۲} \times \frac{۱۲۰g}{۱molKClO_۳} = ۹۰gKClO_۳$$

طبق نمودار معادله انحلال

$$\Rightarrow S = a\theta + b \Rightarrow \begin{cases} ۱۰ = ۳۰a + b \\ ۳۰ = ۷۰a + b \end{cases}$$

$$\Rightarrow S = a\theta - ۵ \Rightarrow \begin{cases} \theta = ۹۰^\circ \rightarrow S = ۴۵ - ۵ = ۴۰ \\ \theta = ۳۰^\circ \rightarrow S = ۱۵ - ۵ = ۱۰ \end{cases}$$

رسوب $\Rightarrow ۴۰ - ۱۰ = ۳۰ \Rightarrow$ $\begin{matrix} ۱۳۰ & x \\ ۳۰ & ۹۰ \end{matrix}$ $\Rightarrow x = ۳۹۰\,g$

$\times ۳$

۴۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲) انحلال‌پذیری $CO_۲$ از NO در هر دمایی بیشتر است؛ چون در آب اسید تشکیل می‌دهد.

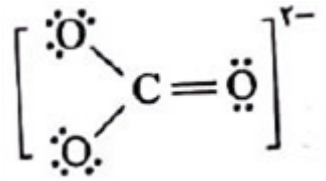
۳) قانون هنری به بیان رابطه فشار و گازها می‌پردازد.

۴) اثرات فشار برعکس دما است.

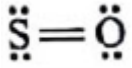
نکته: مقایسه انحلال‌پذیری $CO_۲ > NO > O_۲ > N_۲$

۴۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به ساختار لوویس دو گونهٔ CO_3^{2-} و SO

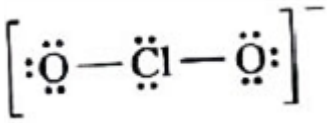


نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی

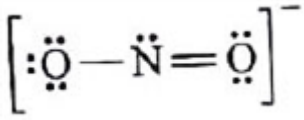


برای این دو گونه به ترتیب برابر با $\frac{8}{4}$ و $\frac{4}{2}$ بوده که با هم برابر است:

۲) با توجه به ساختار لوویس دو گونهٔ ClO_2^- و NO_2^-

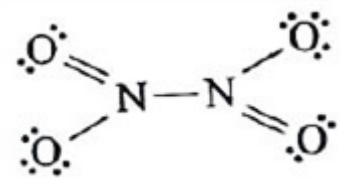


نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی

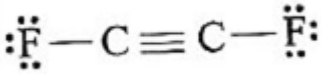


برای این دو گونه به ترتیب برابر با $\frac{8}{2}$ و $\frac{6}{3}$ است:

۳) با توجه به ساختار لوویس دو گونهٔ C_2F_2 و N_2O_4

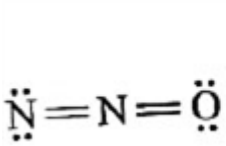


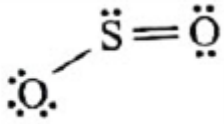
نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی



برای این دو گونه به ترتیب برابر با $\frac{6}{5}$ و $\frac{10}{7}$ است:

۴) با توجه به ساختار لوویس دو گونهٔ N_2O و SO_2 نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی برای این دو گونه به ترتیب برابر با $\frac{4}{4}$ و $\frac{6}{3}$ است:





۵۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول شیمیایی Mg_3P_2، Li_3N و BaI_2 مجموع زیروندها به ترتیب ۵، ۴ و ۳ می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: درست - در MS کاتیون M^{2+} می‌باشد. بنابراین فرمول شیمیایی نیترید آن به صورت M_3N_2 می‌باشد.

گزینهٔ ۲: درست

گزینهٔ ۳: درست - با توجه به فرمول‌های شیمیایی Al_2O_3 و $CaBr_2$، برای تشکیل ۱ مول از هر کدام به ترتیب ۶ و ۲ مول الکترون دادوستد می‌شود.

۵۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به ازای هر اتم ^{61}X، A اتم ^{66}X وجود دارد. بنابراین فراوانی ^{66}X برابر $\frac{A}{A+1}$ می‌شود

$$M = M_2 + F_2(M_2 - M_1) \Rightarrow$$

$$65 = 61 + \frac{A}{A+1}(66 - 61) \Rightarrow 4 = \frac{5A}{A+1} \Rightarrow \frac{A}{A+1} = \frac{4}{5} \Rightarrow A = 4$$

حروفچینی ریاضی: ۳۹

۵۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\ddot{O}=C=\ddot{O} \qquad H-C\equiv N \qquad \left|\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}-\underset{\cdot\cdot}{S}=\ddot{O}\right| \qquad C\equiv O$$

مطابق ساختارهای رسم شده، گزینهٔ ۳ صحیح است.

$$\frac{\text{الکترون های پیوندی}}{\text{الکترون های ناپیوندی}}=\frac{۴\times۲}{۱\times۲}=۴$$

۵۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{۴۴/۴}{۱۰۰}=\frac{x}{۱۰۰+x}\Rightarrow x\cong ۷۹/۸۵\rightarrow NaNO_۳$$

$$۴۵۰gr\times\frac{\text{نمک }۸۰gr}{\text{محلول }۱۸۰gr}=۲۰۰gr$$

۵۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$C_۵H_nO_۲+۴+\frac{n}{۴}O_۲\rightarrow ۵CO_۲+\frac{n}{۲}H_۲O\Rightarrow\frac{۰/۳}{۱}=\frac{۶۲/۴^{۶/۵}۲۰۸}{\left(۴+\frac{n}{۴}\right)\times۳۲}\Rightarrow n=۱۰$$

۵۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱) غلط - اگر هر دو محلول آبی باشند و روی هم ریخته شوند دوباره یک محلول همگن خواهیم داشت چون مواد حل‌شونده آنها در آب محلول‌اند.

۲ و ۳) غلط - چگالی A بیشتر است و پایین‌تر قرار می‌گیرد.

۴) مثل اتانول و بنزین که حلال‌های غیرآبی هستند.

۵۶

$$X^{۲+}=[_{۱۸}Ar]۳d^۹\rightarrow {}_{۲۹}X=[_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}/۴s^۱$$

$$A=Z+N\rightarrow ۶۴=۲۹+N\rightarrow N=۳۵\rightarrow ۳۵-۲۷=۸$$

۵۷ چون دارای پنج الکترون ظرفیتی است. پس به گروه ۱۵ تعلق دارد.

۵۸

$$\text{آ) }?gCr=۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۲}atomCr\times\frac{۱molCr}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۲}atomCr}\times\frac{۱gCr}{۵۲molCr}=۳/۸۵\times۱۰^{-۳}gCr$$

$$\text{ب) }?gCr=۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۲}atomCr\times\frac{۱molCr}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}atomCr}\times\frac{۵۲gCr}{۱molCr}=۱/۰۴gCr$$

۵۹ $l=۱$ زیرلایه p است. پس لایه ظرفیت این عنصر به صورت $sp^۳$ می‌باشد.

آ) $۱s^{۲/۲}s^{۲۲}p^{۶/۳}s^{۲۳}p^{۶۳}d^{۱۰}/۴s^{۲۴}p^۳$

ب) $l=۰$ زیرلایه s است. $۱s^۲$، $۲s^۲$، $۳s^۲$ و $۴s^۲$ (چهار زیرلایه)

۶۰ آ) عناصر واسطه

ب) $_{۲۸}Ni:۱s^{۲۲}s^{۲۲}p^{۶۳}s^{۲۳}p^{۶۳}d^{۸۴}s^۲$ - ۶ زیرلایه این عنصر کاملاً پر است.

پ) $۳d^{۸۴}s^۲\leftarrow$ ۱۰ الکترون

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۶۱ آ) $S_8 = 8 \times 32 = 256 \frac{g}{mol}$

$1 mol S_8 = 6/02 \times 10^{23}$ مولکول $= 256 g$

ب) $1 mol S_8 \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 mol S_8} \times \frac{8S}{1 \text{مولکول}} = 48/16 \times 10^{23} S$

۶۲ $10 \text{ تن} = 10^4 kg = 10^7 g$

$10^7 g$ شن $\times \frac{70 \text{ دانه شن}}{350 g \text{ شن}} = 2 \times 10^6$ دانه شن

۶۳ آ) در هر دمایی، مواد با نقطه جوش پایین‌تر از آن دما به صورت گاز و مواد با نقطه جوش بیشتر، به صورت مایع وجود دارند. در دمای مورد نظر، هلیم به صورت گاز وجود دارد (نقطه جوش کمتر از $-200^\circ C$ دارد)

ب) گاز نیتروژن، زیرا نقطه جوش کمتری داشته و زودتر به حالت گازی در آمده و از مخلوط جدا می‌شود.

پ) برای تبدیل دما از مقیاس کلوین به درجه سلسیوس (و بالعکس) می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$T = \theta + 273$

پس، دمای ۱۸۶- درجه سلسیوس معادل با ۸۷ کلوین است.

ت) گاز نیتروژن و اکسیژن به ترتیب با ۷۸ و ۲۱ درصد حجمی، بیشترین اجزاء هواکره‌اند.

۶۴ ب) مطابق قانون پایستگی جرم در واکنش های شیمیایی:

الف) $2HCl(aq) + Mg(s) \rightarrow H_2(g) + MgCl_2(aq)$

جرم گاز هیدروژن + جرم مواد پس از واکنش = جرم مواد پیش از واکنش

جرم گاز هیدروژن آزاد شده + جرم منیزیم کلرید = جرم منیزیم + جرم هیدروکلرید اسید

= چرم گاز هیدروژن آزاد شده

پس اختلاف جرم مربوط به جرم گاز هیدروژن آزاد شده می‌باشد زیرا طبق قانون پایستگی جرم مواد، پیش از واکنش برابر جرم مواد پس از واکنش است.

۶۵ آ) در شکل ۱ حلال بیشتر به سمت راست یعنی به سمت محلول جابه‌جا می‌شود. در شکل ۲ حلال بیش‌تر به سمت چپ یعنی به سمت حلال جابه‌جا می‌شود.

ب) شکل ۱ - پدیدهٔ اسمز

پ) شکل ۲ - در این فرایند با ایجاد فشار بر روی محلول، تعداد بیشتری از مولکول‌های حلال از درون محلول آب و نمک به سمت حلال خالص منتقل شده و در نتیجه به این روش مولکول‌های آب شیرین را از محلول شور جدا کرده و به سمت حلال خالص (آب) می‌فرستند.

۶۶ زیرا کلسیم سولفات به حالت جامد است (رسوب می کند).

$Ca(NO_3)_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow CaSO_4(s) + 2NaNO_3(aq)$

۶۷ نمودار آ نشان‌دهنده میانگین جهانی دمای سطح زمین است.

نمودار ب نشان‌دهنده مساحت برف در نیمکره شمالی است.

به دلیل افزایش مقدار کربن دی‌اکسید دمای زمین افزایش می‌یابد و این باعث ذوب شدن یخ‌های قطبی می‌شود.

این دو تغییر با هم رابطه مستقیم دارند. یعنی با افزایش دما ذوب شدن یخ سریع‌تر انجام می‌شود.

۶۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینهٔ ۱: یون‌های سدیم و کلرید از غشای نیمه‌تراوا عبور نمی‌کنند.

گزینهٔ ۴: با این روش نمی‌توان آب دریا را نمک‌زدایی کرد بلکه با این روش آب مقطر شور می‌شود.

٪حروفچینی ریاضی: ۳۹

۶۹ $A_۲ + B_۲ \rightarrow ۲AB$

۷۰ الف) اکسیژن - آرگون - نیتروژن، هلیوم مایع نمی‌شود.

ب) با عبور هوای مایع شده از یک ستون تقطیر، گازهای سازنده جداسازی و در ظرف‌های جدا ذخیره می‌شوند.

پ) آرگون

ت) اکسیژن و آرگون. زیرا نقطه جوش آنها به همدیگر نزدیک است.

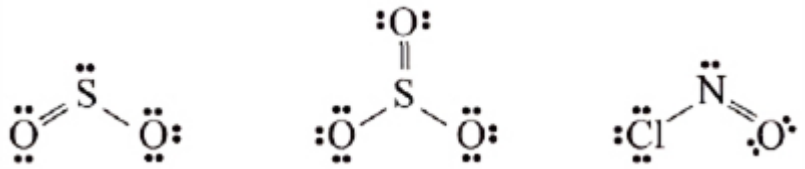
۷۱ چون غشا نسبت به آمونیاک و اوره نفوذپذیر است، این مواد از خون بیمار وارد محلول دستگاه دیالیز می‌شود و خون بیمار تصفیه می‌شود. مواد از جایی‌که غلظت زیاد است به جایی‌که غلظت کمتر می‌رود.

۷۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها موارد اول نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: نام صحیح $Cl_۲O$، دی‌کلرو مونواکسید است.

مورد دوم: در تشکیل هر مول از ترکیب‌های $Al_۲O_۳$ و FeO به ترتیب ۶ و ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

مورد سوم: ساختار لوویس ترکیب‌های ذکر شده به صورت زیر است:



مورد چهارم: معادلهٔ انحلال ترکیب‌های یونی ذکر شده در آب به صورت زیر است:

$$(NH_۴)_۲SO_۴(s) \xrightarrow{H_۲O} ۲NH_۴^{+}(aq) + SO_۴^{۲-}(aq)$$

$$NaF(s) \xrightarrow{H_۲O} Na^{+}(aq) + F^{-}(aq)$$

۷۳ الف) حجم

ب)

غلظت محلول C : $\frac{mol}{L}$	غلظت محلول B : $\frac{mol}{L}$	غلظت محلول A : $\frac{mol}{L}$
۰/۴	۱/۲	۰/۸

غلظت محلول B بعد از افزایش $= \frac{\text{میزان حل شونده}}{\text{حجم محلول } (L)} = \frac{۱۲ \times ۰/۰۰۵}{۱۵۰ \times ۱۰^{-۳}} = ۰/۴ \frac{mol}{L}$

غلظت محلول B بعد از افزایش با غلظت محلول C برابر و از غلظت محلول A کمتر خواهد بود.

مولاریته محلول C بعد از حرارت دادن (ج) $= \frac{۴ \times ۰/۰۰۵}{۲۵ \times ۱۰^{-۳}} = ۰/۸ \frac{mol}{L}$

غلظت محلول C بعد از حرارت دادن برابر با غلظت محلول A می‌شود.

۷۴ $\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۱۰ = \frac{xgA}{۲۰۰g \text{ محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۲۰gA$

فرض می‌کنیم x گرم ترکیب A را به محلول اولیه با درصد جرمی ۱۰% اضافه می‌کنیم تا درصد جرمی آن ۲ برابر (۲۰%) شود بنابراین مقدار x را به دست می‌آوریم

$\text{مقدار اضافه شده} = \frac{(۲۰ + x)\text{gA}}{(۲۰۰ + x)g \text{ محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۲۵gA$ ۲۰ = درصد جرمی ۱۰

$= \frac{x \text{ گرم ترکیب } A \text{ اضافه میکنیم}}{\text{درصد جرمی } ۲۰\% \text{ شود}} = \frac{۲۰\text{gA}}{۲۰۰g \text{ محلول}} \times ۱۰۰$

$۲۵\text{mol}A = gA \times \frac{۱\text{mol}A}{۱۲۵} = ۰/۲۰\text{mol}A$

۷۵ $?\text{mol} = ۰/۱\text{Lit} \times \frac{۰/۲\text{mol}}{۱\text{Lit}} = ۰/۰۲\text{mol} \Rightarrow M = \frac{n}{V} = \frac{۰/۰۲\text{mol}}{۰/۲\text{Lit}} = ۰/۱\text{mol. Lit}^{-۱}$

۷۶ شکل ۲ آب دریا و شکل ۱ آب لوله‌کشی را نشان می‌دهد. زیرا در آب دریا نمک‌های مختلفی حل شده است و توانایی انحلال گاز کمتری را دارد ولی در آب لوله‌کشی نسبت به آب دریا نمک کمتری حل شده و گاز بیشتری را در خود حل می‌کند.

۷۷ ۱) شکل ۱: NO ۲) شکل ۲: $O_۲$ ۳) شکل ۳: $N_۲$

زیرا انحلال‌پذیری آنها در یک دمای مشخص به صورت: $NO > O_۲ > N_۲$ می‌باشد و میزان جمع شدن گاز در آب با انحلال‌پذیری آنها رابطه عکس دارد.

۷۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا با توجه به چگالی و حجم محلول داده شده، جرم محلول را محاسبه می‌کنیم:

$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow ۱/۲ = \frac{x}{۲۶۰} \Rightarrow x = ۳۱۲ \Rightarrow g$

با توجه به معادلهٔ داده شده، میزان انحلال‌پذیری $NaNO_۳$ در دمای $۴۵^\circ C$ برابر است با:

$S = ۰/۸(۴۵) + ۷۲ = ۱۰۸ \Rightarrow g/۱۰۰gH_۲O$

اکنون جرم حلال و حل‌شونده موجود در $۳۱۲g$ محلول سیرشده را محاسبه می‌کنیم:

$?g\text{NaNO}_۳ = ۳۱۲ \Rightarrow g \text{ محلول} \times \frac{۱۰۸g\text{NaNO}_۳}{۲۰۸g \text{ محلول}} = ۱۶۲ \Rightarrow g\text{NaNO}_۳$

جرم حلال (آب) $= ۳۱۲ - ۱۶۲ = ۱۵۰ \Rightarrow g$

بنابراین اختلاف جرم حلال و حل‌شونده در این محلول برابر $_{۱۲}g(۱۵۰ - ۱۶۲)$ می‌باشد.

۷۹ $۴۴g\text{CO}_۲ \times \frac{۱\text{mol}}{۴۴g} = ۱\text{mol}\text{CO}_۲$

ب) قانون آووگادرو

الف) $۲۸gN_۲ \times \frac{۱\text{mol}}{۲۸g} = ۱\text{mol}N_۲ \} V_۱ = V_۲ = V_۳$

$۲۰g\text{Ne} \times \frac{۱\text{mol}}{۲۰g} = ۱\text{mol}\text{Ne}$

ب) ج با توجه به قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای مختلف با هم برابر است.

۸۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول‌های O_3 و O_2 با هم یکسان است.



بررسی عبارت‌های درست:

۱) مقدار CO_2 تولید شده در تولید y کیلووات برق از:

زغال‌سنگ > نفت خام > گاز طبیعی > انرژی خورشید > گرمای زمین > باد

۲) این پلیمرها به دلیل آنکه بر پایهٔ مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند در ساختار خود دارای اکسیژن نیز هستند و زیست‌تخریب‌پذیر بوده و در مدت زمان کوتاهی تجزیه شده و به طبیعت بازمی‌گردند.

۳) دومین لایهٔ هواکره «استراتوسفر» است و اصطلاح لایهٔ اوزون به منطقهٔ مشخصی از این لایه می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

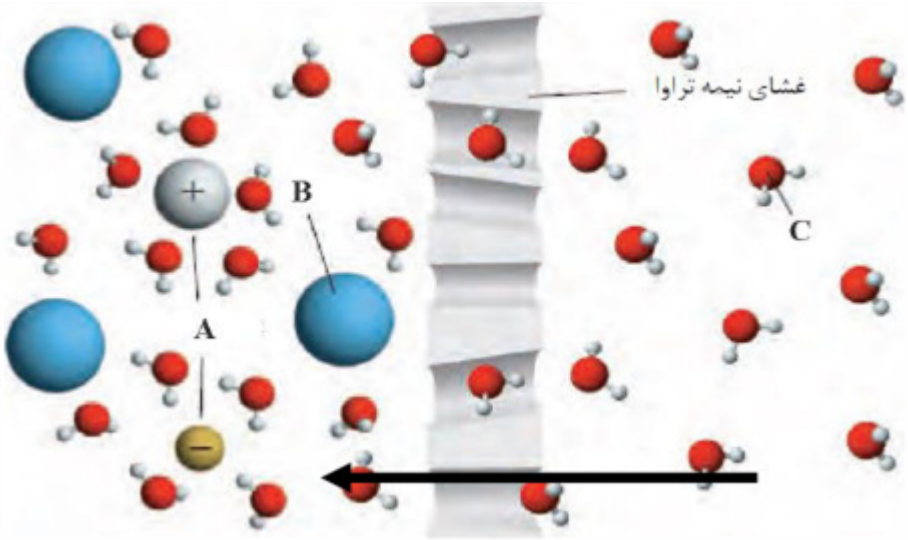
۸۱ آ) $۰/۰۰۱۲۲۵\frac{g}{cm^3} \times \frac{1kg}{1000g} \times \frac{1000000cm^3}{1m^3} = 1/225\frac{kg}{m^3}$

ب) در قسمت بالای ساختمان - زیرا چگالی گاز کربن مونوکسید از هوا کمتر است و در صورت موجود بودن در محیط در قسمت بالای ساختمان جمع می‌شود و با نصب دودکش در بالای ساختمان بهتر تهویهٔ این گاز صورت می‌گیرد.

۸۲ الف) اسمز یا غشای نیمه‌تراوا و عبور انتخابی

ب) A یون‌های آب پوشیده - B مولکول درشت - C مولکول آب یا H_2O

ج)



۸۳ آ) کاهش می‌یابد.

ب) با کاهش تعداد ذرات چگالی کاهش می‌یابد - در رسم تعداد مولکول‌ها ظرف ۲ نسبت به ظرف ۱ مولکول کمتری دارد و ظرف ۳ نیز نسبت به دو ظرف دیگر تعداد مولکول کمتری دارد.

پ) خیر - دمای بسیار پایین

ت) یون‌ها - تابش‌های کیهانی پرانرژی باعث جدا شدن الکترون از اتم‌ها و مولکول‌ها می‌شود.

ث) در ارتفاع حدود ۱۳ تا ۱۵ کیلومتری از سطح زمین

۸۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر مول آمونیاک (NH_3) ۴ اتم دارد.

$$\cdot/۲\times۴\times N_A = \frac{X}{۱۶}\times N_A \rightarrow X = ۱۶\times\cdot/۸ = ۱۲/۸ \text{ , } CH_4$$

(NH_3) ۰/۲ مول و (CH_4) ۰/۸ مول داریم:

$(\cdot/۲ + \cdot/۸) = ۱mol$

$۱\times ۲۲/۴ = ۲۲/۴$

۸۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

	۳Li	۴Be	۵B	۶C	۷N	۸O	۹F	۱۰Ne
تناوب ۲	$۲s^1$	$۲s^2$	$۲s^2۲p^1$	$۲s^2۲p^2$	$۲s^2۲p^3$	$۲s^2۲p^4$	$۲s^2۲p^5$	$۲s^2۲p^6$

۱) درست - تفاوت e^- های ظرفیتی N, F برابر ۱ است.

۲) درست - آخرین زیرلایهٔ $_{۱۰}Ne$ پر و آخرین زیرلایه $_۷N$ نیمه‌پر است.

۳) درست

$$\cdot/۷ = \frac{۷}{۱۰} = \frac{\text{عدد اتمی } N}{\text{عدد اتمی } _{۱۰}Ne}$$

۴) نادرست

$_{۱۰}Ne$, $_۷N$ تفاوت عدد اتمی = ۳

$_۹F$, $_۸O$ تفاوت عدد اتمی = ۱

۸۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل، نشان‌دهنده فرایند اسمز معکوس است که در آن با اعمال نیرو بر محلول غلیظ، مولکول‌های آب با گذر از غشای نیمه‌تراوا از محلول غلیظ به محلول رقیق مهاجرت می‌کنند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) با حذف نیروی F فرایند اسمز انجام می‌شود.

۲) مولکول‌های آب از سمت چپ به سمت راست نیز جابه‌جا می‌شوند. اما جهت کلی حرکت مولکول‌های آب از سمت راست به چپ است.

۳) با گذشت زمان، سطح آب در لولهٔ سمت چپ افزایش می‌یابد.

۸۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و ت نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) میلهٔ شیشه‌ای مالش داده شده به موی خشک دارای بار الکتریکی منفی است، در نتیجه مولکول‌های آب از سر مثبت خود (اتم‌های هیدروژن) جذب آن می‌شوند.

ت) تنها ۳ مولکول CO_2، CH_4 و F_2 ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۸۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. قسمت اول: با توجه به نمودار داده شده انحلال‌پذیری KNO_3 در دمای $53^\circ C$ برابر $90g$ در $100g$ آب بوده و جرم محلول سیرشدهٔ آن برابر ۱۹۰ گرم است.

با توجه به اطلاعات سؤال جرم رسوب حاصل از سرد کردن ۴۷/۵ گرم محلول سیرشده برابر $12/5g$ = (۳۵ − ۴۷/۵) است.

اکنون می‌توان جرم رسوب حاصل از سرد کردن $190g$ محلول سیرشده را محاسبه نمود:

$$?g\text{رسوب} = 190g\text{محلول} \times \frac{12/5g\text{رسوب}}{47/5g\text{رسوب}} = 50g\text{رسوب}$$

بنابراین در دمای مورد نظر در هر $100g$ آب، $40g$ = (۵۰ − ۹۰) نمک حل می‌شود و با توجه به نمودار این دما به تقریب برابر $28^\circ C$ است.

قسمت دوم: مول نمک موجود در $500mL$ محلول سیرشده از این نمک در دمای $28^\circ C$ برابر است با:

$$?molKNO_3 = 500mL\text{محلول} \times \frac{1/4g\text{محلول}}{1mL\text{محلول}} \times \frac{40gKNO_3}{140g\text{محلول}} \times \frac{1molKNO_3}{101GKNO_3} \simeq 2molKNO_3$$

۸۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان بوده و در یک خانه از جدول تناوبی قرار می‌گیرند.

$$^{74}X: \begin{cases} n + p = 74 \\ n - p = 24 \end{cases} \Rightarrow p = 25$$

پس اتم X با اتم‌های A و D در یک خانه از جدول تناوبی جای می‌گیرد.

۹۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

M جرم ایزوتوپ F فراوانی ایزوتوپ

$$M = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow M = \frac{35 \times 4 + 37 \times 1}{4 + 1} = 35/4$$

۹۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارت‌های آ، پ و ت صحیح هستند. بررسی عبارت‌ها:

آ) جرم ایزوتوپ $^{12}_{6}C$ دقیقاً برابر $12amu$ است. ب) هر amu برابر $1/66 \times 10^{-24}$ گرم است.

پ) درست ت) درست

۹۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم اتمی میانگین A و X را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{یا } A;\ \overline{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100} \Rightarrow \overline{M}_A = 12 + 1 \times \frac{75}{100} = 12/75amu$$

$$\text{یا } X;\ \overline{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100} \Rightarrow \overline{M}_X = 20 + 1 \times \frac{70}{100} = 20/7amu$$

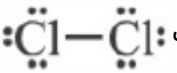
جرم مولکولی ترکیب $AX_2Y_3 = \overline{M}_A + 2\overline{M}_X + 3\overline{M}_Y$

$\Rightarrow$ جرم مولکولی ترکیب $AX_2Y_3 = 12/75 + 2(20/7) + 3(19) = 111/15amu$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۹۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مورد اول و دوم نادرست هستند. بررسی موارد:

مورد اول: مدل فضاپرکن مولکول آمونیاک (NH_3) به شکل  است.

مورد دوم: ساختار لوویس گاز کلر به صورت  است.

مورد سوم: بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازندهٔ آنها مولکول‌ها هستند.

مورد چهارم: درست

۹۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر چند جرم مولی استون از جرم مولی اتانول بیشتر است به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های اتانول، نقطهٔ جوش اتانول از استون بیشتر است. بررسی عبارت‌های درست:

۲) جرم مولی N_2 و CO یکسان و برابر ۲۸ گرم می‌باشد. مولکول‌های CO برخلاف N_2 قطبی بوده و نیروی جاذبهٔ واندروالسی بین آنها بیشتر است و مایع کردن گاز CO آسان‌تر است.

۴) NO برخلاف N_2 یا O_2 قطبی است.

۹۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) \Rightarrow ۲۰/۱۸ = ۲۰ + \frac{F_2}{100}(۲۲ - ۲۰)$$

$$۰/۱۸ = \frac{۲F_2}{100} \Rightarrow ۲F_2 = ۱۸$$

$$F_2 = \%۹, F_1 = ۱۰۰ - ۹ = \%۹۱$$

$$\Rightarrow F_2 - F_1 = ۹۱ - ۹ = \%۸۲$$

۹۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$۱/۶g CH_4 \times \frac{۱mol CH_4}{۱۶g CH_4} \times \frac{۴mol H}{۱mol CH_4} \times \frac{N_A H\text{اتم}}{۱mol H} = ۰/۴ N_A H\text{ اتم}$$

$$۱/۸g H_2O \times \frac{۱mol H_2O}{۱۸g H_2O} \times \frac{۲mol H}{۱mol H_2O} \times \frac{N_A H\text{ اتم}}{۱mol H} = ۰/۲ N_A H\text{ اتم}$$

تعداد کل اتم‌های هیدروژن

$$= ۰/۴N_A + ۰/۲N_A = ۰/۶N_A$$

$$= ۰/۶ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} = ۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۳}$$

۹۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$۳۳/۵ = ۳۲ + F_2\frac{}{۱۰۰}(۳۶ - ۳۲) \Rightarrow ۱/۵ = \frac{۴F_2}{100} \Rightarrow ۴F_2 = ۱۵۰ \Rightarrow F_2 = ۳۷/۵$$

$$F_1 = ۶۲/۵$$

$$F_1 - F_2 = ۳۵$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۹۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^{۶}$$

$$۴۰۰ = \frac{m}{۵۰} \times ۱۰^{۶} \Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۲} kgK^{+}$$

$$K^{+} \text{ گرم } ? = ۲ \times ۱۰^{-۲} kgK^{+} \times \frac{۱۰^{۳} gK^{+}}{۱ kgK^{+}} = ۲۰ gK^{+}$$

۹۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$A \text{ تعداد ذره } ? = ۰/۵L \text{ آب} \times \frac{۳/۲ mol}{۱L \text{ آب}} \times \frac{۱ \text{ ذره}}{۰/۲ mol} \Rightarrow \text{ذره} = ۸$$

۱۰۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند. بررسی همه‌ی عبارت‌ها:

آ) طبق نمودار کتاب درسی درست است.

ب) برای شناسایی یون‌های ($Ca^{۲+}$)، (Cl^{-}) و ($Ba^{۲+}$) در یک محلول باید از محلول‌هایی استفاده کرد که به ترتیب حاوی یون‌های فسفات ($PO_{۴}^{۳-}$)، نقره (Ag^{+}) و سولفات ($SO_{۴}^{۲-}$) باشند. بنابراین می‌توان به ترتیب از محلول‌های سدیم فسفات ($Na_{۳}PO_{۴}$)، نقره نیترات ($AgNO_{۳}$) و سدیم سولفات ($Na_{۲}SO_{۴}$) استفاده کرد.

پ) با هم برابر نیستند.

	$ZnSO_{۴}$		$Fe(NO_{۳})_{۳}$
تعداد کاتیون :	۱		۱
تعداد آنیون :	۱		۳
مجموع :	۲	≠	۴

ت) یون‌های سولفات و نیترات دارای عنصرهای S و N هستند که باید در اختیار گیاه قرار بگیرند. ($NO_{۳}^{-}$ ، $SO_{۴}^{۲-}$)

۱۰۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر چه از هسته دورتر می‌شویم تفاوت انرژی لایه‌ها کمتر می‌شود.

۱۰۲ آ) B ب) کاهش می‌یابد.

پ) NO زیرا NO قطبی است و در آب که قطبی است حل می‌شود یا ($O_{۲}$ ناقطبی است)

۱۰۳ الف) c و d ب) $CH_{۴}$ و $CO_{۲}$ ج) عبارت b

تذکر: در مورد پاسخ الف و ب اگر به جای حروف، عبارت داده شده نیز نوشته شود، نمره تعلق می‌گیرد.

۱۰۴ الف) رسم درست پیوندها گذاشتن جفت الکترون ناپیوندی

ب) جرم مولی $HNO_{۳} = (۱ \times ۱) + (۱ \times ۱۴) + (۳ \times ۱۶) = ۶۳ g.mol^{-۱}$

ج) $? \text{ مولکول } = ۴ g SO_{۳} \times \frac{۱ mol SO_{۳}}{۸۰ g SO_{۳}} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱ mol SO_{۳}} = ۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۲}$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۰۵ الف) نادرست A^{-3} ب) درست ج) نادرست - کاهش

د) درست ه) نادرست - کوتاه‌تر

۱۰۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انحلال‌پذیری نمک A در دماهای ۲۰ و ۶۰ درجهٔ سلسیوس برابر است با:

$\theta: ۲۰^\circ C: S = a(۲۰) + ۴۰ = ۲۰a + ۴۰$

$\theta: ۶۰^\circ C: S = a(۶۰) + ۴۰ = ۶۰a + ۴۰$

جرم محلول سیرشدهٔ نمک A در دماهای $۶۰^\circ C$ و $۲۰^\circ C$ به‌ترتیب برابر با $۲۰a + ۱۴۰$ و $۶۰a + ۱۴۰$ است. بنابراین اگر محلولی به جرم «$۶۰a + ۱۴۰$» گرم از دمای $۶۰^\circ C$ تا $۲۰^\circ C$ سرد شود، جرم رسوب تشکیل شده برابر خواهد بود با:

$(۶۰a + ۱۴۰) - (۲۰a + ۱۴۰) = ۴۰a$

اکنون از یک تناسب ساده استفاده می‌کنیم:

جرم رسوب	جرم محلول $۶۰^\circ C$
$۴۰a$	$۶۰a + ۱۴۰$
۵/۴	۱/۷۱

$\Rightarrow a = ۰/۳$

۱۰۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به‌جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

- A و X به‌ترتیب فلزهای $_{۲۰}Ca$ و $_{۴۰}Zr$ بوده و نمی‌توانند با هم ترکیب شوند.
- در اتم $_{۲۰}Ca$ و $_{۴۰}Zr$ به‌ترتیب ۶ و ۹ زیرلایه پر شده از الکترون وجود دارد:

$_{۲۰}Ca: ۱s^{۲۲}s^{۲۲}p^{۶۳}s^{۲۳}p^{۶۴}s^{۲}$

$_{۴۰}Zr: ۱s^{۲۲}s^{۲۲}p^{۶۳}s^{۲۳}p^{۶۳}d^{۱۰۴}s^{۲۴}p^{۶۴}d^{۲۵}s^{۲}$

زیرلایهٔ $۴d$ در اتم Zr از الکترون پر نشده است.

- Ca و Zr در گروه‌های ۲ و ۴ جدول جای دارند. عنصرهای Cl و As نیز به‌ترتیب در گروه‌های ۱۷ و ۱۵ جدول جا گرفته‌اند.
- نخستین عنصر گروه چهارم، عنصر $_{۲۲}Ti$ و دو عنصر نخست گروه دوم عنصرهای $_{۴}Be$ و $_{۱۲}Mg$ هستند.

۱۰۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$MFn(s) + nKOH(aq) \rightarrow M(OH)_n(s) + nKF(aq)$

$$۳/۴۴g M(OH)_n \times \frac{۱mol M(OH)_n}{(M + ۱۷n)g} \times \frac{۱mol MF_n}{۱mol M(OH)_n} \times \frac{(M + ۱۹n)g}{۱mol MF_n} = ۳/۶$$

$$\frac{(M + ۱۹n)g}{(M + ۱۷n)g} = \frac{۳/۶}{۳/۴۴} \Rightarrow \frac{n}{M} = \frac{۱}{۲۶}$$

۱۰۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$M = \frac{n}{V},\ C_۶H_{۱۲}O_۶ = ۱۸۰ \Rightarrow g$

$$n = ۶/۷۵g \times \frac{۱mol}{۱۸۰g} = ۰/۰۳۷۵$$

$V = ۶/۷۵ + ۱۴۳/۲۵ = ۱۵۰ \Rightarrow g \Rightarrow ۱۵۰mL$

$$M = \frac{۰/۰۳۷۵}{۰/۱۵} = ۰/۲۵mol.L^{-۱}$$

۱۱۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۱۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵ دسی‌لیتر آب برابر ۵۰۰mL بوده که معادل ۵۰۰g است. در دمای ثابت ۲۰°C و فشار ۶atm می‌توان ۰/۲g = ۰/۰۴ × ۵ گاز NO را در ۵۰۰g آب حل کرد. برای این‌که مقدار گاز حل شده برابر ۰/۳g باشد، باید فشار گاز نیز به همان نسبت افزایش پیدا کند:

$$۶ \times \frac{۰/۳}{۰/۲} = ۹\text{atm}$$

۱۱۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در دما و فشار استاندارد (شرایط STP) گازهای $O_۲$ و $N_۲$ با هم واکنش نمی‌دهند.

$$\left[\left(\frac{mg\ O_۲}{۳۲\text{g. mol}^{-۱}}\right)+\left(\frac{mg\ N_۲}{۲۸\text{g. mol}^{-۱}}\right)\right] \times ۲۲/۴\ \frac{L}{\text{mol}} = ۸۴۰\text{L} \Rightarrow m = ۵۶۰\text{g}$$

۱۱۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد ب و پ صحیح هستند.

۹۲% عنصر طبیعی ← معادل ۷۸%

۱۱۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دما و فشار یکسان است پس حجم مولی گازها برابر است ولی لزوماً شرایط STP نیست.

۱	۲	۳	۴	۵
CO	Ne	$CO_۲$	$N_۲$	He
مول : ۵ × ۰/۱ = ۰/۵mol	۵ × ۰/۱ = ۰/۵mol	۱۰ × ۰/۱ = ۱mol	۱۰ × ۰/۱ = ۱mol	۲۰ × ۰/۱ = ۲mol
جرم : ۰/۵ × ۲۸ = ۱۴g	۰/۵ × ۲۰ = ۱۰g	۱ × ۴۴ = ۴۴g	۱ × ۲۸ = ۲۸g	۲ × ۴ = ۸g

بررسی عبارت‌ها:

۱) غلط

$$\frac{\text{شمار اتم های ۴}}{\text{شمار مولکولهای ۱}} = \frac{۱۰ \times ۲}{۵} = \text{برابر ۴}$$

۲) غلط

$$\frac{V_۴}{V_۱} = \frac{n_۴}{n_۱} = \frac{۱}{۰/۵} = \text{برابر ۲}$$

← ولی لزوما ۱ مول از گاز $N_۲$ حجم ۲۲/۴L نیست

۳) غلط

$$\frac{m_۳ + m_۱}{m_۲} = \frac{۴۴ + ۱۴}{۱۰} = ۵/۸g$$

۴) درست

$$\frac{m_۵}{m_۲} = \frac{۸}{۱۰} = ۰/۸ \quad \frac{V_۵}{V_۱} = \frac{۲}{۰/۵} = \text{برابر ۴}$$

۱۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

این نسبت تنها در گزینه ی ۳ رعایت شده است.

$$۴/۵۱۵ \times ۱۰^{۲۳}\ e^- \times \frac{۱\text{mol}\ e^-}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ e^-} \times \frac{۱\text{mol ترکیب}}{n\text{mol}\ e^-} \times \frac{x\text{g ترکیب}}{۱\text{mol ترکیب}} = ۲۰/۷۵ \Rightarrow \frac{x}{n} = \frac{۸۳}{۳}$$

ترکیب یونی	جرم مولی	شمار الکترون‌های مبادله شده	$\frac{x}{n}$
CaO	۵۶	۲	۲۸
$K_۳P$	۱۳۱	۳	$\frac{۱۳۱}{۳}$
$Na_۳N$	۸۳	۳	$\frac{۸۳}{۳}$
AlN	۴۱	۳	$\frac{۴۱}{۳}$

۱۱۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا هر دو دما را برحسب واحد کلوین می‌نویسیم:

$$\left.\begin{matrix} T_۱ = -۵۳ + ۲۷۳ = ۲۲۰\text{K} \\ T_۲ = ۲۸۰\text{K} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \Delta T = T_۲ - T_۱ = ۲۸۰ - ۲۲۰ = ۶۰ \text{ کلوین}$$

تغییرات دما به‌ازای یک کیلومتر افزایش ارتفاع $= \frac{\Delta T}{\text{ارتفاع لایه}} = \frac{۶۰}{۴۰} = ۱/۵\text{K}$ کلوین

۱۱۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر دو مولکول جرم مولی یکسان دارند. چون مولکول‌های کربن مونوکسید قطبی است نیروهای جاذبه‌ی بین مولکول‌های آن از مولکول‌های ناقطبی نیتروژن بیشتر است و مایع کردن آن آسان‌تر است. بررسی عبارت‌های نادرست:

۱) هر چند HCl قطبی و $Br_۲$ ناقطبی است به دلیل آنکه جرم مولی $Br_۲$ بسیار بیشتر از HCl است. نقطه‌ی جوش $Br_۲$ بیشتر است.

۲) زیرا هرچه جرم مولی بیشتر باشد نیروهای بین مولکولی بیشتر بوده و نقطه‌ی جوش بیشتر خواهد بود.

۴) به طور کلی با افزایش قطبیت و افزایش جرم مولکول‌ها نیروهای بین مولکولی افزایش می‌یابد.

۱۱۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شمار مول‌های نمونه $XO_۲$ و $N_۲H_۴$ را به‌ترتیب با a و b نشان می‌دهیم و مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{۴(X + ۲(۱۶))}{۲(۱۴) + ۴(۱)} = ۷/۵ \Rightarrow X + ۳۲ = ۶۰ \Rightarrow X = ۲۸ g.\ mol^{-۱}$$

۱۱۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ایزوتوپ سبک‌تر و سنگین‌تر (فراوان‌تر) عنصر X را به‌ترتیب با A و B نشان می‌دهیم. مطابق داده‌های سؤال، فراوانی A و B به‌ترتیب برابر با ۴۰ و ۶۰ درصد است. اکنون می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \bar{X} = A + \frac{۶۰}{۱۰۰}(B - A) \\ B - \bar{X} = ۱/۲ \end{cases} \xrightarrow{+} \begin{cases} \bar{X} - A = ۰/۶(B - A) \\ B - \bar{X} = ۱/۲ \end{cases}$$

$$B - \bar{X} = ۱/۲ \quad B - A = ۱/۲ + ۰/۶(B - A)$$

$$\Rightarrow ۱/۲ = ۰/۴(B - A) \Rightarrow B - A = ۳$$

۱۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) اتم F در ترکیب با فلزها به یون F^- تبدیل می‌شود.

ت) نماد گالیم، Ga است، نه Ge!!

۱۲۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) انرژی و ماده در نگاه میکروسکوپی گسسته و در نگاه ماکروسکوپی پیوسته هستند.

۲) ترکیب یونی دوتایی تنها از دو نوع عنصر ساخته شده است.

۴) He گاز نجیب است اما آرایش هشتایی ندارد.

۱۲۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آ) درست. محلول‌هایی که بیشتر واکنش‌های شیمیایی درون بدن از جمله گوارش غذا، کنترل دمای بدن، تنفس، جلوگیری از خشکی پوست و ... در آنها انجام می‌شود.

ب) درست

پ) درست

$$Al(NO_۳)_۳(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Al^{۳+}(aq) + ۳NO_۳^-(aq)$$

ت) نادرست، AgCl در آب نامحلول است. بنابراین نیروی جاذبه‌ی یون دوقطبی در محلول از میانگین نیروی پیوند یونی در AgCl و پیوند هیدروژنی در آب کمتر است.

ث) درست، گاز $CO_۲$ یک گاز گلخانه‌ای است.

۱۲۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جرم یک مول ذره برحسب گرم، جرم مولی آن نامیده می‌شود.

۱۲۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ^{۵۴}Fe و ^{۵۶}Fe را در نمونه اولیه به دست می‌آوریم:

$$۵۵/۹۲ = ۵۴ + \frac{F_۲}{۱۰۰}(۵۶ - ۵۴) + \frac{۴}{۱۰۰}(۵۷ - ۵۴) \Rightarrow ۵۵/۹۲ = ۵۴ + \frac{۲F_۲}{۱۰۰} + ۰/۱۲ \Rightarrow \%F_۲ = \%۹۰$$

$$F_۱ + F_۲ + F_۳ = ۱۰۰ \Rightarrow F_۱ + ۹۰ + ۴ = ۱۰۰ \Rightarrow \%F_۱ = \%۶$$

اکنون فرض می‌کنیم فراوانی ایزوتوپ ^{۵۶}Fe به میزان m درصد کاهش یابد:

$$۵۵/۹۰ = ۵۴ + \frac{۹۰ - m}{۱۰۰ - m}(۵۶ - ۵۴) + \frac{۴}{۱۰۰ - m}(۵۷ - ۵۴) \Rightarrow m = ۲۰$$

به این ترتیب در نمونه‌ای شامل ۲۰۰ اتم آهن، شمار ایزوتوپ‌های از بین رفته ^{۵۶}Fe برابر با ۴۰ خواهد بود.

۱۲۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های اول و دوم درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

- اگر به اتم‌ها در حالت پایه انرژی داده شود، الکترون‌های آن‌های با جذب انرژی به لایه‌های بالاتر انتقال می‌یابند.
- اتم‌های برانگیخته تمایل دارند با از دست دادن انرژی به حالت پایدارتر و در نهایت به حالت پایه (نه لزوماً لایه الکترونی اول) بگردند.

۱۲۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

Al_2S_3 → آلومینیم سولفید　　MgO → منیزیم اکسید

Li_3N → لیتیم نیترید　　NaF → سدیم فلوئورید

۱۲۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم یون کلسیم در محلول اولیه را حساب می‌کنیم:

$$?g\ Ca^{2+} = 490g\ CaCO_3(aq) \times \frac{2g\ CaCO_3}{100g\ CaCO_3(aq)} \times \frac{1mol\ CaCO_3}{100g\ CaCO_3} \times \frac{1mol\ Ca^{2+}}{1mol\ CaCO_3} \times \frac{40g\ Ca^{2+}}{1mol\ Ca^{2+}} = 3/92g\ Ca^{2+}$$

محلول

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 2000 = \frac{3/92g\ Ca^{2+}}{x g\ \text{محلول}} \times 10^6 \Rightarrow x = 1960g$$

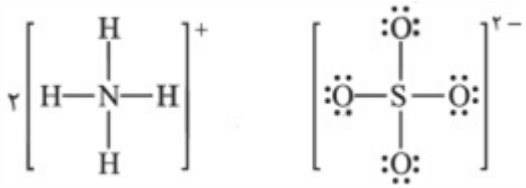
جرم آب اضافه‌شده

$$= 1960 - 490 = 1470g\ H_2O$$

۱۲۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها مورد چهارم نادرست است، بررسی مواد:

مورد دوم: فرمول شیمیایی آمونیوم نیترات به صورت NH_4NO_3 است. در این ترکیب ۳ نوع عنصر وجود دارد.

مورد چهارم: فرمول شیمیایی ترکیب موردنظر به صورت $(NH_4)_2SO_4$ است و در نتیجه در هر واحد فرمولی آن ۱۲ پیوند اشتراکی وجود دارد.



۱۲۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در ۱۴۰ گرم محلول سیرشده‌ی این ماده در دمای $17^\circ C$ به میزان ۱۰۰ گرم آب وجود دارد:

$$?gH_2O = 224g\ \text{محلول} \times \frac{100gH_2O}{140g\ \text{محلول}} = 160gH_2O$$

با توجه به جرم آب، در ۲۲۴ گرم محلول ۶۴ = ۱۶۰ - ۲۲۴ گرم حل شونده در دمای $17^\circ C$ وجود دارد که پس از رسوب به ۴۴ = ۲۰ - ۶۴ گرم در دمای $8^\circ C$ می‌رسد:

روش دوم: حل

$$?g\ \text{حل شونده} = 100gH_2O\ 8\frac{\text{حل شوندg}44}{160gH_2O} = 27/5g\ \text{حل شونده}$$

$$\underset{\text{محلول}}{20g} = \underset{\text{رسوب}}{224g} \times \frac{x}{140g} \Rightarrow x = 12/5\ \text{جرم رسوب}$$

$$12/5 = 40 - x \Rightarrow x = 27/5g$$

↓

انحلال پذیری در $8^\circ C$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۳۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۳۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$

۱) غلظت رسوب این نمک در آب، تنها می‌تواند به غلظت یکی از واکنش‌دهنده‌ها در آب (در آغاز واکنش) نزدیک باشد.

۲) حالت فیزیکی فراوردهٔ جامد، مانند حالت فیزیکی محلول در آب (در آغاز واکنش) است.

۱۳۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$2NaOH(aq) + 1FeCl_2(aq) \rightarrow 1Fe(OH)_2(s) + 2NaCl(aq)$

گرم محلول $500 \times 1/2 = 600$

گرم $NaOH = \frac{20}{100} \times 600 = 120$

درصد جرمی $NaOH = \frac{120}{600 + 500} \times 100 = 10/9$

$\frac{2/4}{2 \times 40} = \frac{x}{127} \Rightarrow x = 3/81$

گرم $NaOH = 10 \times \frac{120}{500} = 2/4$

۱۳۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$X = 4P^4 = {}_{34}Se$

$X^{2-} : 4P^6 \rightarrow e = 36$

$n = 36 + 9 = 45 \rightarrow A = n + P = 45 + 34 = 79$

۱۳۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$2HCl(aq) + 1NaClO(aq) \rightarrow 1NaCl(aq) + 1Cl_2(g) + 1H_2O(l)$

$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 18625 = \frac{\text{جرم NaClO}}{200} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم NaCl} = 3/725g$

$\frac{3/725}{74/5} = \frac{x \times 0/8}{2} \Rightarrow x = 125mL$

۱۳۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

مورد اول: غلط است - مولکول‌های آب به داخل مخزن A رفته و غلظت نمک کمتر می‌شود.

مورد دوم: غلط است - فرایند انجام شده، اسمز (پیستون متحرک جهت ایجاد فشار وجود ندارد)

مورد سوم: غلط است. اگر غشا کاملاً تراوا بود غلظت نمک در دو مخزن برابر می‌شد.

مورد چهارم: صحیح است. اسمز معکوس صورت می‌گرفت.

۱۳۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

از ۲۵۰ گرم محلول، ۵۵ گرم نمک و ۱۹۵ گرم آب است.

$۵۵g$ = ۰/۵ مول = مول نمک $\Rightarrow$ $\frac{\text{مول نمک}}{۲۵۰ \times ۱۰^{-۳}}$ = ۲

$\frac{۱۰}{۱۰۰}(۵۵) = ۵/۵g$ رسوب

محلول سیرشده $۲۵۰g$ $۵/۵gr$ رسوب

رسوب $\Rightarrow x = ۲/۹۷g$ x۱۳۵

۶ درجه تغییر دماه $۱۰g$ رسوب

تغییر دما $\Rightarrow y = ۱۷/۸۲$ ۲/۹۷ y

۱۳۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عوامل مؤثر در نقطه ذوب جوش:

I) مولکولی‌نوع پیوند بین

II) جرم مولکولی

۱۳۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (پ) جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

	تعداد یون / بار کاتیون	ترکیب	شمار کاتیون / شمار آنیون	ترکیب
آ)	$\frac{۲}{۲}=۱$	MgO	$\frac{۱}{۱}=۱$	(ص) NaCl
ب)	$\frac{۲}{۱}=۲$	KF	$\frac{۱}{۱}=۱$	(غ) LiI
پ)	$\frac{۲}{۲}=۱$	CuO	$\frac{۱}{۱}=۱$	(ص) FeS
ت)	$\frac{۴}{۳}$	$AlCl_۳$	$\frac{۱}{۳}$	(غ) $CrBr_۲$

۱۳۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. غلظت یون $NO_۳^-$ در محلول $Al(NO_۳)_۳$ برحسب ppm برابر است با:

$۶۳۹۰ \times \frac{۳(۶۲)}{۲۱۳} = ۵۵۸۰ppm$

غلظت نیترات در محلول نهایی

$: ۳۲۵۵ = \frac{۲(۵۵۸۰) + ۶x}{۲ + ۶}$

$\Rightarrow x = ۲۴۸۰$ ppm(غلظت نیترات در $KNO_۳$)

غلظت $KNO_۳ = ۲۴۸۰ \times \frac{۱۰۱}{۶۲} = ۴۰۴$ ppm $\equiv$ %۰/۴۰۴

۱۴۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{matrix} {}_{36}X = 1s^{2/2}s^{2}\underline{2p^{6}}/3s^{2}\underline{3p^{6}}3d^{10}/4s^{2}\underline{4p^{6}} \\ {}_{29}Z = 1s^{2/2}s^{22}p^{6/3}s^{23}p^{6}\underline{3d^{10}}/4s^{1} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{18}{10} = 1/8$$

۱۴۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق داده‌های سؤال از ۸۰ گرم نمک جامد اضافه شده، ۲۰ گرم آن ته‌نشین شده و ۶۰ گرم در محلول اولیه حل شده است.

$$37/5 = \frac{x}{400} \times 100 \Rightarrow x = 150g\ A \Rightarrow \text{جرم آب} = 400 - 150 = 250g\ H_2O$$

$$?g\ A = 100g\ H_2O \times \frac{(150 + 60)g\ A}{250g\ H_2O} = 84g\ A$$

۱۴۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

ابتدا باید جرم اتمی میانگین گاز کلر را محاسبه کنیم:

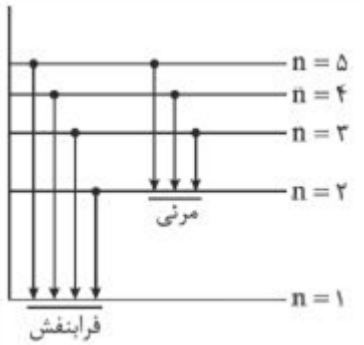
F = درصد فراوانی, M = جرم اتمی

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{F_1M_1 + F_2M_2}{100} = \frac{(25 \times 35) + (75 \times 37)}{100} = 36/5amu$$

واکنش انجام شده به صورت زیر است:

$$?gCl_2 = 9375mgHCl \times \frac{1gHCl}{1000mgHCl} \times \frac{1molHCl}{37/5gHCl} \times \frac{1molCL_2}{2molHCl} \times \frac{73gCL_2}{1molCl_2} = 9/125gCl_2$$

۱۴۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۱۴۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱) $2C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 16CO_2 + 18H_2O$ $\quad \frac{\text{ضریب فراورده ها}}{\text{ضریب واکنش دهنده ها}} = \frac{34}{27}$

۲) $4KNO_3 \rightarrow 2K_2O + 2N_2 + 5O_2$ $\quad \frac{\text{ضریب فراورده ها}}{\text{ضریب واکنش دهنده ها}} = \frac{9}{4}$

۳) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2O_3 + 4H_2O + N_2$ $\quad \frac{\text{ضریب فراورده ها}}{\text{ضریب واکنش دهنده ها}} = 6$

۴) $2Al + 6HBr \rightarrow 2AlBr_3 + 3H_2$ $\quad \frac{\text{ضریب فراورده ها}}{\text{ضریب واکنش دهنده ها}} = \frac{5}{8}$

۱۴۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

بررسی موارد:

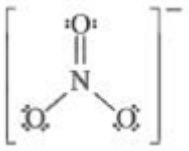
- در هر واحد فرمولی $CuBr_2$ و CS_2، شمار اتم‌ها برابر ۳ است.
- گاز آرگون، سومین گاز فراوان سازندهٔ هواکره است.
- در فرآیند تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، ابتدا رطوبت هوا به صورت یخ از آن جدا می‌شود و سپس با کاهش بیش‌تر دما، گاز کربن‌دی‌اکسید به حالت جامد درمی‌آید.
- در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی، انواع آلاینده‌ها وارد هواکره می‌شود که عبارتند از: CO_2، CO، SO_2، NO، NO_2، C_xH_y

۱۴۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

تنها عبارت «پ» نادرست است.

در اثر واکنش محلول بی‌رنگ نقره‌نیترات با محلول بی‌رنگ سدیم‌کلرید، رسوب سفیدرنگ نقره‌کلرید و محلول بی‌رنگ سدیم‌نیترات به‌دست می‌آید:

$$NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$$

دقت داشته باشید که در ساختار آنیون NO_3^-، با ساختار  پیوندهای کووالانسی نیز دیده می‌شود.

۱۴۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$A: {}_{26}Fe, D: {}_{6}C, E: {}_{15}P, G: {}_{8}O, M: {}_{2}He$

در اتم P_{15}، ۹ الکترون با $l = 1$ (در زیرلایهٔ p) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درست، با توجه به $He:$ و $:\ddot{O}\cdot$

گزینهٔ (۲): درست

$$_{26}Fe: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$$

گزینهٔ (۳): درست، $\cdot\dot{C}\cdot$ $\cdot\dot{Si}\cdot$

۱۴۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): Y همان عنصر Fe است که می‌تواند دو اکسید به فرمول‌های FeO و Fe_2O_3 تشکیل دهد.

گزینهٔ (۲): عنصر X می‌تواند هر یک از عنصرهای $_{19}K$، $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ باشد. عنصر $_{19}K$ تنها دارای یک کلرید با فرمول KCl است.

گزینهٔ (۳): فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ زمین، آهن است.

گزینهٔ (۴): عنصر Z می‌تواند متعلق به هر یک از گروه‌های ۱۱ تا ۱۸ جدول دوره‌ای باشد.

۱۴۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در واکنش اول از فلز پلاتین به عنوان کاتالیزگر استفاده شده است.

واکنش دوم در دمای $450^\circ C$ انجام می‌شود.

توجه داشته باشید که چون واکنش سوم موازنه شده است، قانون پایستگی جرم در آن رعایت شده است.

۱۵۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

A، گاز نیتروژن است که در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌پذیر است. واکنش میان گازهای N_2 و H_2، یک واکنش برگشت‌پذیر است که در دما و فشار مناسب و در حضور ورقهٔ آهنی به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود. در این فرآیند برای جداسازی آمونیاک، مخلوط واکنش را تا مایع شدن آمونیاک، سرد می‌کنند.

دقت کنید که فلز آهن در طبیعت دارای دو نوع اکسید FeO و Fe_2O_3 است!

۱۵۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

زیرلایه‌های a، b و c به ترتیب ۴s، ۶p و ۳d هستند.

در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، در آرایش الکترونی عناصر گروه‌های ۱ تا ۱۲، آخرین زیرلایه، ۴s است، در حالی که در آرایش الکترونی عناصر گروه‌های ۱۳ تا ۱۸، آخرین زیرلایه ۴p است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): زیرلایهٔ ۳d در دورهٔ چهارم جدول تناوبی الکترون می‌پذیرد.

گزینهٔ (۲): حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایهٔ ۶p برابر ۶ است.

گزینهٔ (۴):

$$6p: n + l = 6 + 1 = 7$$

$$4f: n + l = 4 + 3 = 7$$

۱۵۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) CO_2 تولید شده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را با منیزیم‌اکسید یا کلسیم‌اکسید واکنش می‌دهند و آن‌ها را به مواد معدنی $CaCO_3$ و $MgCO_3$ تبدیل می‌کنند.

ت) میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جاهایمناسبی برای دفن این گاز هستند.

۱۵۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{array}{l} S_{20} \Rightarrow \frac{20g}{100g\ \text{آب}} \\ S_{40} \Rightarrow \frac{60g}{100g\ \text{آب}} \end{array}\right\} \Rightarrow \text{جرم رسوب} = 40 - 20 = 60$$

پس در دمای پایین‌تر ۴۰ گرم از نمک به شکل رسوب و ۲۰ گرم آن به شکل محلول باقی می‌ماند.

$$\text{محلول}250g \times \frac{\text{نمک محلول}\ 20g}{\text{محلول}\ 160g} = 31/25\ \text{گرم}$$

۱۵۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر سه گاز از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده‌اند. هر چه مولکول ناقطبی جرم بیشتری داشته باشد، نقطه‌ی جوش آن بالاتر است و به میزان بیشتری در آب حل می‌شود:

جرم مولی

$$O_2 > N_2 > H_2 :$$

۱۵۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پروتون را با نماد $_{+1}^{1}p$ نشان می‌دهند.

فراوانی منیزیم در سیاره‌ی زمین، بیشتر از فراوانی فلز آلومینیم است.

۱۵۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش زیر مربوط به سوختن یک مول اتان در اکسیژن کافی بوده و گرمای مبادله‌شده‌ی آن، برابر با آنتالپی سوختن اتان در دمای $25\,^{\circ}C$ است:

$$C_2H_6(g) + \frac{7}{2}O_{2(g)} \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$$

همان‌طور که می‌بینید به‌ازای مصرف ۴/۵ = ۱+۳/۵ مول از واکنش‌دهنده‌های گازی‌شکل، ۲ مول فراورده‌ی گازی‌شکل تولید می‌شود. بنابراین اگر یک مول از واکنش دهنده‌های گازی‌شکل مصرف شود، شمار مول‌های فراورده‌های گازی‌شکل (CO_2) برابر خواهد بود با:

$$\frac{2}{4/5} = \frac{4}{9}$$

۱۵۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1)$$

$$1/00080 = 1/00078 + \frac{F_2}{100}(2/0141 - 1/00078)$$

$$\Rightarrow F_2 \approx 0/0198 \approx 0/02 \quad \Rightarrow 0/0002 = \frac{F_2}{100}(1/00063) \Rightarrow 0/02 = 1/00063\,F_2$$

۱۵۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به داده‌های سؤال فشار ثابت است و فقط دما تغییر می‌کند. از طرفی مطابق رابطه‌ی $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ حجم گازها متناسب با دما است.

هم‌چنین می‌دانیم که حجم گازها به مقدار و در واقع شمار مول‌های گاز نیز بستگی دارد. بنابراین هنگامی حجم گازها پس از واکنش ۲۵% کاهش می‌یابد یا به عبارتی $\frac{3}{4}$ می‌شود که حاصل‌ضرب زیر برابر $\frac{3}{4}$ شود.

این مورد فقط در گزینه ی (۲) برقرار است.

$$\frac{\text{مجموع ضرایب فراورده ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}} \times \frac{T_2(K)}{T_1(K)} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{2}{1+3} \times \frac{600}{400} = \frac{2}{4} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{4}$$

۱۵۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ساختار لوویس هر دو مولکول و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن‌ها در زیر آمده است:



۱۶۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$C_۸H_{۱۸} + ۱۱O_۲ \rightarrow ۵CO_۲ + ۳CO + ۹H_۲O$

$۵+۳+۹ = ۱۷$

$۱۱ mol\ O_۲$	$(۵ \times ۴۴) - (۳ \times ۲۸)$ ← اختلاف جرم
$۰/۲۷$	$x = ۳/۳۴ g$

۱۶۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش‌های داده شده را موازنه می‌کنیم:

$۳H_۲SO_۴ + ۲Al(OH)_۳ \rightarrow Al_۲(SO_۴)_۳ + ۶H_۲O$

$۰/۰۳ mol Al(OH)_۳ \times \frac{۳ mol H_۲SO_۴}{۲ mol Al(OH)_۳} \times \frac{۱L \text{ محلول}}{۰/۱ mol H_۲SO_۴} = ۰/۴۵L \text{ محلول}$

$H_۲SO_۴ + ۲NaOH \rightarrow Na_۲SO_۴ + ۲H_۲O$

$۰/۳L \text{ محلول} \times \frac{۰/۲ mol NaOH}{۱L \text{ محلول}} \times \frac{۱ mol H_۲SO_۴}{۲ mol NaOH} \times \frac{۱L \text{ محلول}}{۰/۱ mol H_۲SO_۴} = ۰/۳L \text{ محلول}$

۱۶۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$?mol C_۶H_{۱۴} = ۴۰L \times \frac{۰/۶۴۵ g}{۱L} \times \frac{۱ mol}{۸۶ g} = ۰/۳ mol$

معادله واکنش سوختن کامل هگزان

$: ۲C_۶H_{۱۴} + ۱۹O_۲ \rightarrow ۱۲CO_۲ + ۱۴H_۲O$

$?mol O_۲ = ۰/۳ mol C_۶H_{۱۴} \times \frac{۱۹ mol O_۲}{۲ mol C_۶H_{۱۴}} = ۲/۸۵ mol$

۱۶۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. روش اول: با توجه به آن‌که اختلاف شمار نوترون و الکترون از قدرمطلق بار یون بزرگ‌تر است پس می‌توان $n - e = ۹$ را درنظر گرفت.

$$\begin{cases} n - e = ۹ \\ n + p = ۷۹ \\ e = p + ۲ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - (p + ۲) = ۹ \\ n + p = ۷۹ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = ۱۱ \\ n + p = ۷۹ \end{cases} \Rightarrow p = ۳۴$$

عنصر موردنظر در دوره چهارم جای دارد.

$_{۳۴}X: [_{۱۸}Ar] ۳d^{۱۰} ۴s^{۲۴} p^۴$

روش دوم: در بین گزینه‌ها تنها عنصر با عدد اتمی ۳۴ می‌تواند یون $X^{۲-}$ تشکیل داده و به آرایش گاز نجیب برسد.

۱۶۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش انجام شده به صورت زیر است:

$CH_۴ + ۲O_۲ \rightarrow CO_۲ + ۲H_۲O$

$۶۰g \text{ مخلوط} \times \frac{۳ mol \text{ مخلوط}}{[۱۶ + ۲(۳۲)] g \text{ مخلوط}} \times \frac{۲ mol O_۲}{۳ mol \text{ مخلوط}} \times \frac{۲۲/۴ LO_۲}{۱ mol O_۲} = ۳۳/۶ LO_۲$

$۶۰g \text{ مخلوط} \times \frac{۳ mol \text{ مخلوط}}{[۱۶ + ۲(۳۲)] g \text{ مخلوط}} \times \frac{۱ mol CH_۴}{۳ mol \text{ مخلوط}} \times \frac{۲۲/۴ LCH_۴}{۱ mol CH_۴} = ۱۶/۸ LCH_۴$

تفاوت حجم دو گاز برابر است با:

$۳۳/۶ - ۱۶/۸ = ۱۶/۸L$

۱۶۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$۳۰^\circ \Rightarrow S = ۰/۸ \times ۳۰ + ۷۲ = ۹۶g$

$۲۵۰g \text{ آب} \times \frac{۹۶g}{۱۰۰g \text{ آب}} = ۲۴۰g \text{ نمک} \Rightarrow ۳۲۴ - ۲۴۰ = ۸۴g \text{ رسوب}$

$S > ۸۴ \Rightarrow ۰/۸\theta + ۷۲ > ۸۴ \Rightarrow ۰/۸\theta > ۱۲ \Rightarrow \theta > ۱۵$

سیر نشده

۱۶۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به‌جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

فلز پلاتین نیز همانند طلا به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شود.

۱۶۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$_{31}Ga: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^{10}/\underbrace{4s^2 4p^1}$ الکترون ظرفیت

$A: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 \underbrace{3d^1/4s^2}$ الکترون های ظرفیتی

پس A با عنصر $_{39}Y$ هم‌گروه است و در گروه ۳ جدول تناوبی قرار دارد.

۱۶۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های بزرگ‌تر (اکسیژن) در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند.

۱۶۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دمای جوش اتانول (C_2H_5OH) در مقایسه با استون (CH_3COCH_3) بیشتر است.

اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

جرم مولی اتانول به اندازه‌ی جرم مولی یک مول اتم کربن، کم‌تر از جرم مولی استون است.

برای سوختن کامل یک مول اتانول (C_2H_6O) و یک مول استون (C_3H_6O) به ترتیب ۳ و ۴ مول اکسیژن لازم است:

$C_2H_6O + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

$C_3H_6O + 4O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O$

۱۷۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به‌جز عبارت اول، سایر عبارت‌ها درست هستند. در هر دو سلول گالوانی نقره - طلا و پلاتین - طلا، الکترود طلا نقش کاتد (قطب مثبت) را دارد.

۱۷۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ردیف ۱: نام شیمیایی MgF_2 درست است.

ردیف ۲: نام شیمیایی NCl_3 درست است.

ردیف ۳: نام شیمیایی CrI_2 و Li_2S درست است.

ردیف ۴: نام شیمیایی AlN و CS_2 درست است.

۱۷۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

زیرلایهٔ 3d در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای در حال پر شدن می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درست

$_8O: 1s^2\ 2s^2\ 2p^4,\ _{12}Mg: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$

گزینهٔ (۲): درست، در آرایش الکترون - نقطه‌ای، الکترون‌های ظرفیت هر اتم پیرامون نماد شیمیایی آن با نقطه نمایش داده می‌شود.

گزینهٔ (۳): درست، زیرا دارای انرژی کم‌تری هستند.

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۷۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

موارد «آ»، «ب» و «ت» درست است. بررسی عبارت نادرست:

پ) مقایسهٔ گرمای تولیدشدهٔ حاصل از سوزاندن سوخت‌ها در جرم یکسان به صورت زیر درست است:

زغال سنگ < بنزین < گاز طبیعی < هیدروژن

۱۷۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$X: ۱s^{۲۲}s^{۲۲}p^{۶۳}s^{۲۳}p^{۶۳}d^{۱۰۴}s^{۲۴}p^{۳}$

$\frac{۱۸}{۵} = ۳/۶$

۱۷۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی ۱ درست است.

گزینه‌ی ۲ درست است.

گزینه‌ی ۳ درست است.

گزینه‌ی ۴ نادرست است. دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است.

۱۷۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گونه‌ها:

$$^{۶۴}_{۲۹}Cu^{۲+}\begin{cases}p = ۲۹\\ e = ۲۹ - ۲ = ۲۷\\ n = ۶۴ - ۲۹ = ۳۵\end{cases} \Rightarrow n - e = ۳۵ - ۲۷ = ۸ \quad (a$$

$$^{۵۲}_{۲۴}Cr^{۳+}\begin{cases}p = ۲۴\\ e = ۲۴ - ۴ = ۲۱\\ n = ۵۲ - ۲۴ = ۲۸\end{cases} \Rightarrow n - e = ۲۸ - ۲۱ = ۷ \quad (b$$

$$^{۸۰}_{۳۵}Br^{-}\begin{cases}p = ۳۵\\ e = ۳۵ + ۱ = ۳۶\\ n = ۸۰ - ۳۵ = ۴۵\end{cases} \Rightarrow n - e = ۴۵ - ۳۶ = ۹ \quad (c$$

$$^{۷۹}_{۳۴}Se^{۲-}\begin{cases}p = ۳۴\\ e = ۳۴ + ۲ = ۳۶\\ n = ۷۹ - ۳۴ = ۴۵\end{cases} \Rightarrow n - e = ۴۵ - ۳۶ = ۹ \quad (d$$

۱۷۷ آ) نادرست - نافلزها اغلب اکسنده هستند. (ص ۴۰)

ب) درست (ص ۷)

پ) نادرست - سختی کربن دی‌اکسید جامد $CO_۲(s)$، از سیلیس $SiO_۲(s)$ کم‌تر است. (ص ۶۹)

ت) نادرست - جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی یک سلول گالوانی، همواره از آند به کاتد است. (ص ۴۵)

۱۷۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ایزوتوپ‌ها عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوتی دارند.

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۱۷۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی هر چهار واکنش در زیر آمده است:

$Na_2S_2O_3 + 4Cl_2 + 5H_2O \rightarrow 2NaHSO_4 + 8HCl$ (a

$2CH_4 + 2NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2HCN + 6H_2O$ (b

$6HF + K_2Cr_2O_7 \rightarrow 2CrO_2F_2 + 2KF + 3H_2O$ (c

$CaSiO_3 + 6HF \rightarrow SiF_4 + CaF_2 + 3H_2O$ (d

۱۸۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزینه ۳ نادرست است، عدد اتمی ۸۲ در گروه ۱۴ است.

۱۸۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

پرتوهای ایکس، طول موج کم‌تر و انرژی بیش‌تری نسبت به ریزموج‌ها دارند.

۱۸۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

«آ» و «پ» درست است.

$1amu = \frac{1}{16} \times 16$

ب) نادرست، یکای جرم مولی گرم بر مول است.

ت) نادرست، علاوه بر جرم اتمی عناصر، جرم ذرات زیراتمی را نیز مشخص کردند.

۱۸۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

تکنسیم نخستین عنصری بود که در راکتور هسته‌ای ساخته شد.

پس از ساخت تکنسیم، شیمی‌دان‌ها موفق به ساخت ۲۵ عنصر دیگر شدند.

در ایران رادیو ایزوتوپ تکنسیم ساخته شده است.

همه‌ی تکنسیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

۱۸۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) حداکثر ۱۰ الکترون

ب) زیرلایهٔ 1p نداریم.

پ) زیرلایهٔ پنجم ($l = 4$)، حداکثر گنجایش ۱۸ الکترون را دارد و حداکثر گنجایش لایهٔ چهارم و زیرلایهٔ چهارم به ترتیب ۳۲ و ۱۴ است.

ت) با افزایش عدد کوانتومی اصلی، تعداد زیرلایه‌ها افزایش یافته و گنجایش الکترونی لایه‌ها بیش‌تر می‌شود.

ث) در هر لایه به شمارهٔ لایه، زیرلایه داریم.

۱۸۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) رادیو ایزوتوپ‌ها اگرچه بسیار خطرناک هستند، اما پیشرفت دانش و فناوری، بشر را موفق به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها کرده است.

ب) نیم‌عمر رادیو ایزوتوپ ^{3}H بیش از ۱۰ سال است.

۱۸۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$?\text{مولکول} = 8g\,CH_3OH \times \frac{1mol}{32g\,CH_3OH} \times \frac{6/02 \times 10^{23}\text{مولکول}}{1mol} = 1/505 \times 10^{23}$$

$$?atom = 1/505\text{مولکول} \times \frac{6atom}{1\text{مولکول}} = 9/03 \times 10^{23}$$

۱۸۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{7}(\text{جرم مولی } A) = \frac{1}{12}(\text{جرم مولی } M) \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی } A}{\text{جرم مولی } M} = \frac{7}{12}$$

$$\frac{\text{شمار اتم های } M}{\text{شمار اتم های } A} = \frac{\text{شمار مول های } M}{\text{شمار مول های } A} = \frac{\frac{\text{جرم } M}{\text{جرم مولی } M}}{\frac{\text{جرم } A}{\text{جرم مولی } A}}$$

$$= \frac{\text{جرم } M}{\text{جرم } A} \times \frac{\text{جرم مولی } A}{\text{جرم مولی } M} = \frac{21}{15} \times \frac{7}{12} = \frac{49}{60}$$

۱۸۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به داده‌های جدول زیر، گزینه‌ی (۱) پاسخ تست است.

ارتفاع از سطح زمین (km)	۰	۰/۳	۰/۶	۱/۸	۲/۴
فشار گاز اکسیژن ($\times 10^{-2}$ atm)	۲۰/۹	۲۰/۱	۱۹/۴	۱۶/۶	۱۵/۴

۱۸۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش داده‌شده به صورت زیر است:

$$Ca(OH)_2 + 2\,HCl \rightarrow CaCl_2 + 2\,H_2O$$

$$\text{غلظت مولی } HCl = \frac{(\text{درصد جرمی})(\text{چگالی محلول})10}{\text{جرم مولی حل شونده}} = \frac{10 \times 36/5 \times 1/2}{36/5} = 12\ mol.\,L^{-1}$$

$$?\ g\,Ca(OH)_2 = 400mL\,HCl(aq) \times \frac{1\,L\,HCl(aq)}{1000\ mL\,HCl(aq)}$$

$$= 177/6\ g\,Ca(OH)_2 \times \frac{12\ mol\ HCl}{1L\ HCl(aq)} \times \frac{1\ mol\ Ca(OH)_2}{2\ mol\ HCl} \times \frac{74g\ Ca(OH)_2}{1\ mol\ Ca(OH)_2}$$

۱۹۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

به‌جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند. کربن (گرافیت) جریان گرما را از خود عبور نمی‌دهد.

۱۹۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی اتم عنصر A به صورت زیر است:

$_{31}A: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^1$

شمار الکترون های با $l \geq 1$ (زیر لایه های p و d): $6 + 6 + 10 + 1 = 23$

شمار الکترون‌های با $n = 4$: $1 + 2 = 3$

نسبت موردنظر برابر با $\frac{23}{3}$ است.

۱۹۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به‌جز عبارت «آ»، سایر عبارت‌ها درست هستند.

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش انجام‌شده (میان A و B) به صورت زیر است:

$$\underbrace{Na_2SO_4(aq)}_{A} + \underbrace{BaCl_2(aq)}_{B} \rightarrow \underbrace{BaSO_4(s)}_{C} + \underbrace{2NaCl(aq)}_{D}$$

رسوب سفیدرنگ

از آن‌جا که C یعنی باریم سولفات در آب حل نمی‌شود، با محلول سدیم کلرید واکنش نمی‌دهد.

۱۹۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$MA_2: \frac{M\ \text{جرم}}{A\ \text{جرم}} = \frac{1(M\ \text{جرم مولی})}{2(A\ \text{جرم مولی})} \Rightarrow \frac{34/25}{40} = \frac{1 \times 137}{2(A\ \text{جرم مولی})}$$

$$\Rightarrow A\ \text{جرم مولی} = 80\ g.\ mol^{-1}$$

$$XA_3: \frac{X\ \text{جرم}}{A\ \text{جرم}} = \frac{1(X\ \text{جرم مولی})}{3(A\ \text{جرم مولی})} \Rightarrow \frac{6/5}{30} = \frac{1(X\ \text{جرم مولی})}{3(80)}$$

$$\Rightarrow X\ \text{جرم مولی} = 52\ g.\ mol^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{A\ \text{جرم مولی}}{X\ \text{جرم مولی}} \approx 1/54$$

$$\Rightarrow XA_2\ \text{جرم مولی}: 52 + 2(80) = 212\ g.\ mol^{-1}$$

۱۹۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\bar{X} = 63 + \frac{60}{100}(65 - 63) = 64/2\ amu$$

$$\bar{Y} = 79 + \frac{55}{100}(81 - 79) = 80/1\ amu$$

$$XY_2: (64/2) + 2(80/1) = 224/4\ amu$$

۱۹۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

روش به‌دست آوردن آب آشامیدنی در صورت سؤال، روش تقطیر است که در انتها دارای میکروب و ترکیبات آلی فرار است، بنابراین نسبت به دو روش دیگر (اسمز معکوس و صافی کربن) که فقط در آن‌ها میکروب باقی می‌ماند، روش مناسبی نیست. هم‌چنین به دلیل داشتن میکروب در آب، پس از این روش (تقطیر) نیاز به کلرزنی وجود دارد.

نکته: سقف نشان داده شده در شکل (قسمت B) باید از جنس پلاستیک باشد.

۱۹۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$۲۰۰mL \times \frac{۱/۱۵g\ محلول}{۱mL\ محلول} \times \frac{۳۰g\ حل\ شونده}{۱۰۰g\ محلول} = ۶۴gCaCl_۲$$

$$\text{جرم محلول اولیه: } ۲۰۰mL\ محلول \times \frac{۱/۱۵g\ محلول}{۱mL\ محلول} = ۲۳۰g\ محلول$$

$$\text{جرم محلول نهایی: } ۲۳۰g\ محلول\ اولیه + ۲۷۰g\ آب = ۵۰۰g$$

$$\text{درصد جرمی } CaCl_۲ \text{ در محلول جدید: } \frac{۶۹}{۵۰۰} \times ۱۰۰ = \%۱۳/۸$$

۱۹۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

تنها عبارت (ج) نادرست است.

ج) استون ($C_۳H_۶O$) می‌تواند به عنوان حلال چربی، رنگ‌ها و انواع لاک‌ها استفاده شود.

۱۹۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

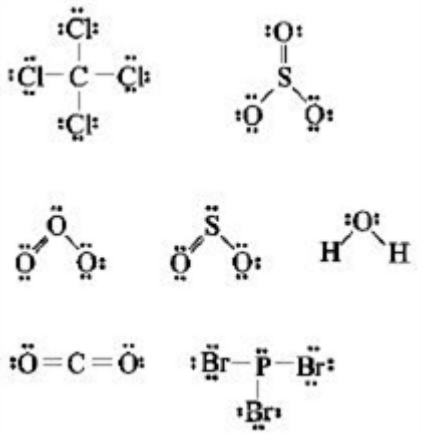
در عناصر گروه ۱۸ جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی و آرایش الکترون - نقطه‌ای هلیم متفاوت از دیگر عنصرها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در اتم‌ها پس از ورود الکترون به زیرلایه‌ها، زیرلایه‌ها به ترتیب n و l مرتب می‌شوند. برای مثال پس از ورود الکترون به زیرلایه‌های ۴s و ۳d، سطح انرژی زیرلایهٔ ۳d پایین‌تر از ۴s قرار می‌گیرد و به همین دلیل است که در آرایش الکترونی عناصری که زیرلایهٔ ۳d دارای الکترون هستند، زیرلایهٔ ۳d پیش از زیرلایهٔ ۴s قرار می‌گیرد.

۱۹۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

با توجه به ساختار لوویس این مولکول‌ها:



گزینهٔ (۱): درست، هر کدام دارای چهار جفت الکترون پیوندی هستند.

گزینهٔ (۲): درست

گزینهٔ (۳): درست، این نسبت در هر مولکول برابر ۱ می‌باشد.

گزینهٔ (۴): نادرست، اتم مرکزی در فسفرتری‌برمید دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

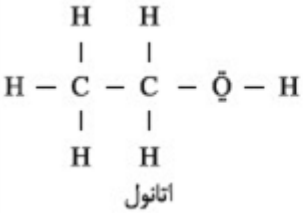
۲۰۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱)



آمونیاک

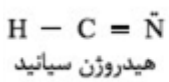
$$\frac{\text{جفت e- ناپیوندی}}{\text{جفت e- پیوندی}} = \frac{۱}{۳}$$



اتانول

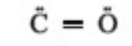
$$\frac{\text{جفت e- ناپیوندی}}{\text{جفت e- پیوندی}} = \frac{۲}{۸} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow \frac{۱}{۳} > \frac{۱}{۴}$$

۲)



هیدروژن سیانید

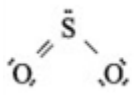
$$\frac{\text{جفت e- ناپیوندی}}{\text{جفت e- پیوندی}} = \frac{۱}{۴}$$



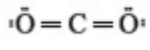
کربن مونواکسید

$$\frac{\text{جفت e- ناپیوندی}}{\text{جفت e- پیوندی}} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow \frac{۱}{۴} < \frac{۲}{۳}$$

۳)

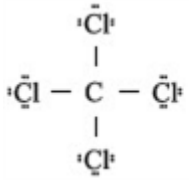


$$\frac{\text{جفت e- ناپیوندی}}{\text{جفت e- پیوندی}} = \frac{۶}{۳} = ۲$$

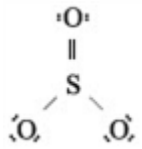


$$\frac{\text{جفت e- ناپیوندی}}{\text{جفت e- پیوندی}} = \frac{۴}{۴} = ۱ \Rightarrow ۲ > ۱$$

۴)



$$\frac{\text{جفت e- ناپیوندی}}{\text{جفت e- پیوندی}} = \frac{۱۲}{۴} = ۳$$



$$\frac{\text{جفت e- ناپیوندی}}{\text{جفت e- پیوندی}} = \frac{۸}{۴} = ۲ \Rightarrow ۳ > ۲$$

۲۰۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$۱۲۰ g SO_۳ \times \frac{۱ mol SO_۳}{۸۰ g SO_۳} \times \frac{N_A \text{مولکول} SO_۳}{۱ mol SO_۳} \times \frac{\text{اتم } ۴}{\text{مولکول } ۱ SO_۳} = ۶N_A \text{ اتم}$$

$$۶N_A \text{مولکول} O_۳ \times \frac{۱ mol O_۳}{N_A \text{مولکول} O_۳} \times \frac{۴۸ g O_۳}{۱ mol O_۳} = ۲۸۸ g O_۳$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۲۰۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم نمک و جرم محلول ۱۰ مولار $NaNO_3$ را محاسبه می‌کنیم:

$$10\,mol\,NaNO_3 \times \frac{85\,g\,NaNO_3}{1\,mol\,NaNO_3} = 850\,g\,NaNO_3$$

$$1\,L\,\text{محلول} \times \frac{1000\,mL\,\text{محلول}}{1\,L\,\text{محلول}} \times \frac{1/85\,g\,\text{محلول}}{1\,mL\,\text{محلول}} = 1850\,g\,\text{محلول}$$

$$\text{جرم محلول} = \text{جرم حلال} + \text{جرم حل شونده} = 1850 - 850 = 1000\,g$$

$$\text{انحلال پذیری} \longleftarrow \begin{matrix} 1000\,g_{\text{آب}} \sim 850\,g\,NaNO_3 \\ 100\,g \sim x \end{matrix} \longrightarrow x = 85\,g$$

$$S = 0/8\theta + 72 \rightarrow 85 = 0/8\theta + 72$$

$$0/8\theta = 13 \rightarrow \theta = 16/25\,^\circ C$$

۲۰۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ابتدا مقدار O_2 وارد شده به ریه‌ها در طول شبانه‌روز را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{شبانه روز}1 \times \frac{24\,\text{ساعت}}{\text{شبانه روز}1} \times \frac{60\,\text{دقیقه}}{1\,\text{ساعت}} \times \frac{12\,\text{بار تنفس}}{1\,\text{دقیقه}} \times \frac{0/5\,\text{لیتر هوا}}{\text{هر بار تنفس}} \times \frac{O_2\,\text{لیتر}\frac{1}{5}}{\text{لیتر هوا}1} \times \frac{1\,\text{مول}\,O_2}{24\,\text{لیتر}\,O_2} = 72\,\text{مول}\,O_2$$

$$C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$$

$$\text{مصرف شده همراه گلوکز}15\,\text{مول}\,O_2 = 2/5\,\text{مول}\,C_6H_{12}O_6 \times \frac{6\,\text{مول}\,O_2}{1\,\text{مول}\,C_6H_{12}O_6}$$

$$\frac{15}{72} \times 100 \cong \%21$$

$$2/5\,\text{مول}\,C_6H_{12}O_6 \times \frac{6\,\text{مول}\,CO_2}{1\,\text{مول}\,C_6H_{12}O_6} \times \frac{24\,\text{لیتر}\,CO_2}{1\,\text{مول}\,CO_2} = 360\,\text{لیتر}\,CO_2$$

۲۰۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق اطلاعات سؤال، فراورده‌های واکنش تجزیه‌ی $C_3H_5N_3O_9$ عبارتنداز: N_2، O_2، CO_2 و H_2O. البته در شرایط STP. به‌جز H_2O، بقیه‌ی فراورده‌ها گازی‌شکل هستند.

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

$$4C_3H_5N_3O_{9(l)} \rightarrow 12CO_2(g) + 10H_2O(l) + 6N_2(g) + O_2(g)$$

$$?\,L\,gas = 18/16\,g\,C_3H_5N_3O_9 \times \frac{1\,mol\,C_3H_5N_3O_9}{227\,g\,C_3H_5N_3O_9} \times \frac{(12+6+1)\,mol\,gas}{4\,mol\,C_3H_5N_3O_9} \times \frac{22/4\,L\,gas}{1\,mol\,gas}$$

$$= 8/512\,L\,gas$$

۲۰۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

اگر فراوانی ایزوتوپ X_2 را با f نمایش دهیم، مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$X_1: 54\,amu\ \text{و فراوانی}: 2f$$

$$X_2: 56\,amu\ \text{و فراوانی}: 17(2f) = 34f$$

$$X_3: 57\,amu\ \text{و فراوانی}: f$$

$$\bar{X} = \frac{54(2f) + 56(34f) + 57(f)}{2f + 34f + f} = 55/91\,amu$$

۲۰۶

$$2AgNO_3(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow 2AgCl(s) + Ba(NO_3)_2(aq)$$

۲۰۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

کامل $۲C_۴H_{۱۰} + ۱۳O_۲ \rightarrow ۸CO_۲ + ۱۰H_۲O$

ناقص $۲C_۴H_{۱۰} + ۹O_۲ \rightarrow ۸CO + ۱۰H_۲O$

سوختن کامل

$$\Rightarrow \frac{۷۲/۵}{۲ \times ۵۸} = \frac{V_{O_۲}}{۱۳ \times ۲۲/۴} \Rightarrow V_{O_۲} = ۱۸۲\text{Lit}$$

سوختن ناقص

$$\Rightarrow \frac{۷۲/۵}{۲ \times ۵۸} = \frac{V_{O_۲}}{۹ \times ۲۲/۴} \Rightarrow V_{O_۲} = ۱۲۶\text{Lit}$$

اختلاف حجم‌ها

$$= ۱۸۲ - ۱۲۶ = ۵۶\text{Lit}$$

۲۰۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار هوا که به نوعی نشان‌دهنده‌ی تعداد ذرات هوا در واحد حجم هست، کاهش می‌یابد.

ب) به ازای هر ۱ کیلومتر ارتفاع گرفتن در لایه‌ی تروپوسفر، ۶ درجه از دمای محیط کم می‌شود. از آنجایی که میانگین دمای سطح کره زمین برابر $۱۴^\circ C$ است، دما در ارتفاع ۶/۵ کیلومتری تقریباً $۵۳^\circ C$ (۱۴ + ۶/۵ × ۶) است نه ۵۳K!

پ) برای مثال گاز آرگون در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع با خلوص بسیار بالا تهیه می‌شود.

۲۰۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$Z_X = ۳۰ = P_X$$

$$N_X = ۱/۱۷ \times ۳۰ = ۳۵/۱$$

$$A = ۳۵/۱ + ۳۰ \approx ۶۵$$

۲۱۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

همهٔ مولکول‌ها قطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۲۱۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

الف) مجموع ضرایب استوکیومتری آن ۴ است.

ب) هم فرآورده ها و هم واکنش دهنده ها ترکیب یونی هستند. $AgNO_۳(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_۳(aq)$

د) AgCl دارای Ag^+ و Cl^- یعنی ۲ تا یون است.

۲۱۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مورد اول: در نقطه A محلول‌های دارای نیترات فراسیرشده‌اند. (نادرست)

مورد دوم: تفاوت انحلال‌پذیری سدیم کلرید و پتاسیم کلرید در دمای ۹۰ درجه، حدوداً ۱۵ گرم است. (درست)

مورد سوم: در دمای ۲۵ درجه، مجموع انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید و پتاسیم نیترات حدود ۷۰ است. ولی انحلال‌پذیری سدیم نیترات بالای ۹۰ است. (نادرست)

مورد چهارم: با افزایش دما انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در آب کاهش می‌یابد، پس ضریب دما در معادله انحلال‌پذیری آن باید منفی باشد. (نادرست)

۲۱۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$e_{A^{3+}} = e_{B^{2-}}$

$P_A - 3 = P_B + 2 \Rightarrow P_A = P_B + 5$(عبارت ۱)

$n_A = n_B$

$P_A + n_A = 51$

$P_B + 5 + n_B = 51 \Rightarrow P_B + n_B = 46$

با توجه به عبارت (۱)، پروتون‌های B، ۵ واحد کم‌تر از پروتون‌های A است و نوترون‌ها هم برابر است، پس عدد جرمی B، ۵ احد کوچک‌تر است.

۲۱۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عنصر موردنظر $_{34}Sc$ است.

عبارت اول: درست. هر دو در گروه ۱۶ قرار دارند.

عبارت دوم: درست. $_{34}Se: 1s^{22}s^{22}p^{63}s^{23}p^{63}d^{10}4s^{24}p^4$

عبارت سوم: درست. الکترون های لایه ظرفیت هر دو به صورت زیر است:

$l = 1$ الکترون های با $\Rightarrow 16$

$l = 0$ الکترون های با $\Rightarrow 8$ $\Rightarrow \frac{16}{8} = 2$

$_{34}Sc: 4s^{24}p^4 \Rightarrow$ الکترون ۶

$_{24}Cr: 3d^{54}s^1 \Rightarrow$ الکترون ۶

عبارت چهارم: درست. با اکسیژن (گازی) هم گروه و با برم (مایع) هم دوره است.

۲۱۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

۱) $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$

۲) $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$

۳) $NO_2 + O_2 \rightarrow NO + O_3$

بررسی عبارت ها:

الف) گازهای Y، Z و X به‌ترتیب O_2، NO و NO_2 است و در واکنش ۳ علاوه بر O_3، NO نیز تولید می‌شود. NO محصول واکنش ۱ است.

ب) مجموع ضرایب گونه‌ها در معادله‌های ۱ و ۳ برابر ۸ است.

پ) NO_2 گازی قهوه‌ای رنگ است.

ت) HNO_3 و H_2SO_3 عامل باران‌های اسیدی هستند. واکنش ایجاد HNO_3 در هواکره:

$4NO_2 + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4HNO_3$

۲۱۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

^{22}A تعداد ◯ $= x$

^{20}A تعداد ● $= 12 - x$

$\Rightarrow 21/5 = \frac{20(12 - x) + 22x}{12} \Rightarrow 21/5 \times 12 = 20 \times 12 - 20x + 22x$

$\Rightarrow 258 = 240 + 2x \Rightarrow 18x = 2x \Rightarrow x = 9$ تعداد دایره های سفید

$\Rightarrow 12-9=3$ یا

۲۱۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$? = 5L\text{گاز} \times \frac{1\text{mol گاز}}{22/4L} \times \frac{(28 + 32)g}{2\text{mol گاز}} = 1/91g$

$20 - 1/91 = 18/09g$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۲۱۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انحلال‌پذیری اکسیژن در آب دریا کمتر است، بنابراین نمودار بالایی مربوط به آب آشامیدنی و پایینی مربوط به آب دریا است.

دمای $45^\circ C$:

انحلال‌پذیری در آب آشامیدنی $= \frac{0/6 \times 10^{-3}}{100g} \times 10^6 = 6 \text{ ppm}$

انحلال‌پذیری در آب دریا $= \frac{0/5 \times 10^{-3}}{100g} \times \frac{1 g \text{ آب}}{1 mL} \times \frac{1 mol\ O_2}{32 g\ O_2} \times \frac{1 mL}{1 L} = 1/56 \times 10^{-4} \text{ mol. } L^{-1}$

در محلول‌های بسیار رقیق حجم آب با حجم محلول برابر درنظر گرفته می‌شود.

۲۱۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرمول شیمیایی گالیم کلرید به صورت $GaCl_3$ و فرمول شیمیایی مس (II) سولفید به صورت CuS و فرمول شیمیایی کبالت (III) سولفات نیز به صورت $Co_2(SO_4)_3$ (حرف دوم در نماد کبالت باید با استفاده از حروف کوچک انگلیسی نمایش داده شود) نشان داده می‌شود.

۲۲۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد «ج» درست است.

بررسی سایر موارد:

الف) نادرست، در سوختن زغال‌سنگ، گازهای SO_2 و CO_2 و بخار آب و مقدار زیادی انرژی تولید می‌شود.

ب) نادرست، اکسیژن با اغلب عنصرها واکنش می‌دهد.

د) نادرست، اغلب فلزها در شرایط مناسب با اکسیژن می‌سوزند، مثلاً گرد آهن با اکسیژن می‌سوزند.

۲۲۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول زیر داریم:

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی} \times 10}{\text{جرم مولی}} \times \frac{a \times d}{m}$$

$\Rightarrow$ اولیه $= \frac{10 \times 98 \times 1/8}{98} = 18M$

مرحله‌ی دوم:

$M_1V_1 = M_2V_2 \Rightarrow 18 \times V_1 = 0/9 \times 10^{-1} \Rightarrow V_1 \times 5 \times 10^{-3} L = 5 mL$

۲۲۲ آ) چون ضمن تبدیل آب به یخ، جرم ثابت است ولی حجم بیش‌تر می‌شود. چگالی یخ از آب کم‌تر است.

در این رابطه ها صورت ها مساوی ولی مخرج ها متفاوت است. $\text{چگالی یخ} = \frac{\text{جرم یخ}}{\text{حجم یخ}} < \text{چگالی آب} = \frac{\text{جرم آب}}{\text{حجم آب}}$

ب) آب موجود در یاخته‌های کلم، هنگام انجماد و تبدیل شدن به یخ، باافزایش حجم روبه‌رو شده و باعث پاره شدن دیواره یاخته‌ها می‌شود، به طوری‌که بافت گیاهی تخریب می‌شود.

۲۲۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا میزان انحلال‌پذیری در دماهای ۱۰ و ۵ درجه‌ی سلسیوس را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{array}{c|c} ۱۰^\circ C & S = (۰/۸ \times ۱۰) + ۷۲ = ۸۰\ g \\ \hline ۵^\circ C & S = (۰/۸ \times ۵) + ۷۲ = ۷۶\ g \end{array}$$

دما	حل‌شونده	حلال	محلول
۱۰	۸۰	۱۰۰	۱۸۰
۵	۷۶	۱۰۰	۱۷۶

۴g رسوب در حالتی که ۱۰۰ گرم حلال داشته باشیم.

$$\begin{array}{c|c} ۱۸۰g \text{ محلول} & ۴\ g \text{ رسوب} \\ \hline ۴۵\ g \text{ محلول} & x \end{array} \Rightarrow x = \frac{۴ \times ۴۵}{۱۸۰} = ۱\ g$$

۲۲۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳ نیمه عمر باید طی شود

$$n = \frac{t}{T} = \frac{۶۰}{۲۰} = ۳ \rightarrow$$

$$۰/۸\ g \xrightarrow{۲۰\ min} ۰/۴\ g \xrightarrow{۲۰\ min} ۰/۲\ g \xrightarrow{۲۰\ min} ۰/۱\ g$$

مقدار اولیه — مقدار پایانی

مصرفی یا متلاشی شده = پایانی - اولیه $\Rightarrow ۰/۸ - ۰/۱ =$ $\boxed{۰/۷}$

۲۲۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_۴ + ۱۰\ Br_۲ + ۱۶\ H_۲O \rightarrow ۲۰\ HBr + ۴\ H_۳PO_۴$$

$$\frac{\text{مجموع ضرایب فراورده ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}} = \frac{۲۴}{۲۷} = \frac{۸}{۹}$$

۲۲۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: نادرست است. هیدروژن در کل ۷ ایزوتوپ دارد که ۳ مورد آن‌ها طبیعی و ۴ مورد آن‌ها ساختگی هستند.

گزینه‌ی ۲: نادرست است. $^{۹۹}_{۴۳}Tc$ بسیار ناپایدار است و بسته به نیاز آن‌را در همان زمان تولید و بلافاصله مصرف می‌کنند.

گزینه‌ی ۳: درست است. مواد پرتوزا در تولید انرژی الکتریکی کاربرد دارند.

گزینه‌ی ۴: نادرست است. فراوانی ایزوتوپ ^{۲۳۵}U در مخلوط طبیعی کم‌تر از ۰/۷٪ است.

۲۲۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست ◆ $_{24}Cr = _{18}[Ar]$ و $3d^5$ و $4s^1$ الکترون در $n = 4$ و $l = 0$ یعنی زیرلایه‌ی $4s$ دارد. ۱:

ب) نادرست ◆ $_{21}Sc^{3+}$ عضو گروه ۳ است ولی ۱۸ الکترون دارد و به آرایش گاز نجیب رسیده است.

پ) درست ◆ $_{39}Y^{3+}$ است که با O^{2-} ترکیب یونی Y_2O_3 را می‌سازد.

ت) درست ◆

$$\begin{cases} {}_{26}Fe = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^6 \\ {}_{26}Fe^{3+} = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5 \end{cases}$$

در لایه‌ی سوم دارای ۱۳ = ۵ + ۶+۲ الکترون است.

ث) نادرست ◆ در گروه ۱۲ نیز آخرین زیرلایه کاملاً پر می‌شود مثل:

$_{30}Zn = [_{18}Ar]\ 4s^2, 3d^{10} \rightarrow$ کاملاً پر شده است

۲۲۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونقطه‌ای هر یک از عناصر به شکل زیر است:

$_2He : 1s^2 \rightarrow \ddot{He}$ گاز نجیب است و الکترون تک ندارد.

$_{20}Ca : [Ar]4s^2 \rightarrow \dot{Ca}\cdot$ ✗

$_8O : [He]\ 2s^2\ 2p^4 \rightarrow \cdot\ddot{O}:$

$_{16}S : [Ne]\ 3s^2\ 3p^4 \rightarrow \cdot\ddot{S}:$ ✓

$_{23}V : [Ar]3d^3\ 4s^2 \rightarrow \cdot\ddot{V}\cdot$

$_{15}P : [Ne]3s^2\ 3p^3 \rightarrow \cdot\ddot{P}\cdot$ ✓

$_{11}Na : [Ne]3s^1 \rightarrow \dot{Na}$

$_1H : 1s^1 \rightarrow \dot{H}$ ✓

۲۲۹ آ) $2CH_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO + 4H_2O +$ گرما

ب) $?LCO = 48gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{2molCO}{2molCH_4} \times \frac{22/4LCO}{1molCO} = 67/2LCO$

۲۳۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به ازای تشکیل هر مول آلومینیم اکسید (Al_2O_3)، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود. از این رو:

$$?e = 5/1gAl_2O_3 \times \frac{1molAl_2O_3}{102gAl_2O_3} \times \frac{6mole}{1molAl_2O_3} \times \frac{6/02 \times 10^{23}e}{1mole} \simeq 1/8 \times 10^{23}e$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی ۱: آرایش الکترونی فشرده مس ($_{29}Cu$) که در گروه ۱۱ و دوره‌ی ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد به صورت زیر است:

$$_{29}Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{9} 4s^2 \rightarrow {}_{29}Cu[Ar]3d^{10}4s^1$$

گزینه‌ی ۲: به آرایش الکترونی آرسنیک ($_{33}As$) توجه کنید:

$$_{33}As: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$$

شمار الکترون های با $l = 1$: $\boxed{6} + \boxed{6} + \boxed{3} = 15$

در لایه‌ی سوم اتم‌های این عنصر، ۱۸ الکترون وجود دارد.

گزینه‌ی ۳: لیتیم ($_3Li$) نخستین عنصر گروه اول جدول دوره‌ای است که با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب هلیم می‌رسد. آرایش الکترون هلیم هشت‌تایی نیست.

۲۳۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هگزان به‌عنوان رقیق‌کننده کاربرد دارد نه استون.

۲۳۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی عبارت‌ها نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف: باران معمولی به دلیل وجود کربن دی‌اکسید محلول در آب، اندکی خاصیت اسیدی دارد. در نتیجه pH کم‌تر از ۷ است.

عبارت ب: اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره‌ی زمین به $-18^\circ C$ کاهش می‌یابد.

عبارت پ: لایه‌ی اوزون به منطقه‌ی مشخصی از استرواتوسفر (لایه‌ی دوم) می‌گویند.

عبارت ت: در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است ولی لزوماً برابر ۲۲/۴ لیتر نیست. در شرایط STP (دمای $0^\circ C$ و فشار $1atm$) حجم یک مول از گازها برابر $22/4L$ است.

۲۳۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش‌ها به صورت زیر است:

$$1)(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \xrightarrow{\Delta} Cr_2O_3(s) + 4H_2O(g) + N_2(g)$$

$$2)\ 2C_4H_{10}(g) + 13O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 10H_2O(g)$$

$$\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها در واکنش ۱}}{\text{ضریب } H_2O \text{ در واکنش ۲}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

۲۳۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. واکنش موازنه شده به صورت زیر است که در این صورت نسبت مجموع فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها برابر $\frac{7}{5}$ خواهد بود.

$$2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O$$

۲۳۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱: ایزوتوپ سبک‌تر

ایزوتوپ سنگین‌تر۲ :

$$\text{از طرفی} \begin{cases} e_1 = p_1 \\ n_1 - e_1 = ۰ \end{cases} \Rightarrow n_1 - p_1 = ۰ \Rightarrow n_1 = p_1 \ (I)$$

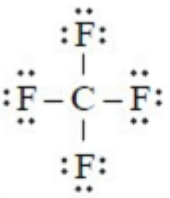
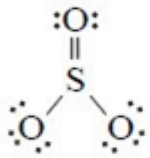
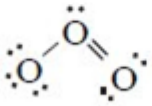
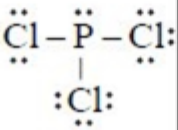
ایزوتوپ سنگین‌تر ۲ واحد از ایزوتوپ سبک‌تر جرم بیش‌تری دارد و از آن‌جایی که ایزوتوپ تنها در شمار نوترون‌ها متفاوت هستند.

$$n_2 + p_2 = ۳۴ \quad (I) \quad n_1 = p_1 = ۱۶$$

$$n_2 = n_1 + ۳ \quad \rightarrow \quad n_2 = ۱۸$$

$$\bar{M} = ۳۲/۱ = \frac{۳۴ \times x + ۳۲(۱۰۰ - x)}{۱۰۰} \Rightarrow ۳۲۱۰ = ۲x + ۳۲۰۰ \Rightarrow ۱۰ = ۲x \Rightarrow x = ۵$$

۲۳۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه	نام	فرمول شیمیایی	ساختار لوییس	جفت الکترون‌های ناپیوندی / جفت الکترون‌های پیوندی
۱	کربن تترافلوئورید	CF_4		$\frac{۱۲}{۴} = ۳$
۲	گوگرد تری‌اکسید	SO_3		$\frac{۸}{۴} = ۲$
۳	اوزون	O_3		$\frac{۶}{۳} = ۲$
۴	فسفرتری‌کلرید	PCl_3		$\frac{۱۰}{۳} \simeq ۳/۳$

۲۳۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲» الکترون می‌تواند به تمام ترازها منتقل شود.

گزینه «۳» اتم‌های برانگیخته ناپایدارترند.

گزینه «۴» نشر نور راه مناسب برای انتقال از حالت برانگیخته به حالت پایه است.

۲۳۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تکنسیم $^{۹۹}_{۴۳}Tc$ دارای عدد اتمی ۴۳ و عدد جرمی ۹۹ است.

۲۳۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انحلال‌پذیری NO از O_2 و N_2 به دلیل قطبی بودن، بیش‌تر است.

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۲۴۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\overset{\%۶۰}{{}^{۴۵}_{۲۳}X},\ \overset{\%۲۵}{{}^{۴۸}_{۲۳}X},\ \overset{\%۱۵}{{}^{a}_{۲۳}X} \Rightarrow \frac{۴۵\times۶۰ + ۴۸\times۲۵ + a\times۱۵}{۱۰۰} = ۴۶/۵ \Rightarrow a = ۵۰ \Rightarrow ۵۰ - ۲۳ = ۲۷$$

۲۴۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

جرم مولی $NaHCO_۳ = ۲۳ + ۱ + ۱۲ + ۳(۱۶) = ۸۴\frac{g}{mol}$

درصد جرمی: محلول ۵۰٪ $= \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۵۰ = \frac{\text{جرم } NaHCO_۳}{۱۵۰g} \times ۱۰۰$

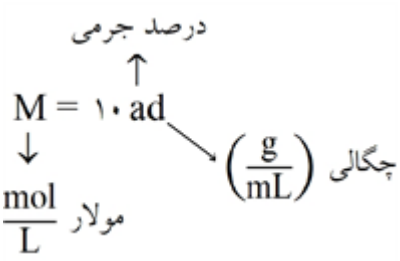
$\Rightarrow$ جرم $NaHCO_۳ = ۷۵g$

فرض می‌کنیم برای تولید محلول ۷۰% جرمی، x گرم $NaHCO_۳$ را به محلول اضافه می‌کنیم.

بنابراین خواهیم داشت:

محلول ۷۰٪: $۷۵ = \frac{۷۵ + x}{۱۵۰ + x} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۱۰۰ \Rightarrow$

باید ۱۰۰ گرم $NaHCO_۳$ را اضافه کنیم تا محلول پایانی ۷۰% جرمی شود.



$$\Rightarrow M = \frac{۱۰\times۷۰\times۱/۶۸}{۸۴} \Rightarrow M = ۱۴\frac{mol}{L}$$

۲۴۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) صحیح است.

ب) نادرست است.

$$\frac{۴}{۳۲} = \frac{x}{۲۲۴۰۰} \rightarrow x = ۲۸۰۰\ mol$$

پ) صحیح است.

$$\frac{۷}{۲۸} = \frac{x}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}} \rightarrow x = ۱/۵۰۵\times۱۰^{۲۳}\ N_۲$$

ت) نادرست است.

$$\frac{۱۱۲}{۲۲۴۰۰} = \frac{x}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}} \rightarrow x = ۳/۰۱\times۱۰^{۲۱}\ atom\ Ar$$

$$\frac{۰/۴۶}{۲۳} = \frac{x}{۴۰} \rightarrow x = ۰/۸g\ Ca$$

۲۴۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بین هر دو تراز یک طول موج معین حاصل می‌شود. بنابراین حالت‌های مختلف $\binom{۴}{۲} = ۶$

انتخاب دو تراز از چهار تراز موردنظر، پاسخ صحیح خواهد بود.

۲۴۴ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$Li_۳N_{(s)} + ۳H_۲O_{(l)} \rightarrow NH_{۳(g)} + ۳LiOH_{(aq)}$$

$$۳mol \times \frac{۱molNH_۳}{۱molLi_۳N} = ۳molNH_۳$$

۲۴۵ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. برای شناسایی عنصر باید از طریق جرم عنصر اقدام کرد. هر مول اتم دارای N_A اتم است جرم مولی، جرم یک مول اتم است، پس:

اتم موردنظر Ca است.

$$\frac{۱/۰۰gr}{۱/۵ \times ۱۰^{۲۲}\text{اتم}} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\text{اتم}}{۱mol} \times ۱mol = ۴۰/۱۵ \rightarrow$$

حفظ کردن مشخصات حداقل ۲۰ عنصر اول جدول لازم می‌باشد.

۲۴۶ گام اول) فهرستی از اطلاعات مسأله را می‌نویسیم:

مقدار منیزیم نیترات = ۴۰g

حجم محلول = ۲۵۰mL

غلظت معمولی = ?g/L

گام دوم) حجم محلول را به لیتر تبدیل می کنیم.

$$C = \frac{\text{جرم ماده‌ی حل شده به گرم}}{\text{جرم محلول به لیتر}} = \frac{۴۰gMg(NO_۳)_۲}{۰/۲۵L} = ۱۶۰g/L$$

۲۴۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گاز نجیب دوره سوم همان گاز آرگون $_{۱۸}Ar$ است که تنها در ترکیبات گزینه ۲، کاتیون و آنیون هر دو ترکیب به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسند.

۲۴۸ آ) حل‌شونده / افزایش

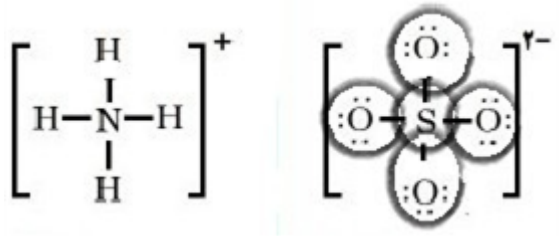
ب) حلال / کاهش

۲۴۹ آ):

$$\underset{\text{آمونیوم سولفات}}{(NH_۴)_۲SO_۴(s)} \xrightarrow{H_۲O} \underset{\text{یون آمونیوم}}{۲NH_۴^{+}(aq)} + \underset{\text{یون سولفات}}{SO_۴^{۲-}(aq)}$$

از انحلال هر واحد آن سه یون (شامل دو کاتیون آمونیوم و یک آنیون سولفات) تولید می‌شود. (ضمن انحلال نمک در آب سمت چپ آن به یون مثبت و سمت راست آن به یون منفی تبدیل شده، زیروندها به ضریب و بار الکتریکی به توان یون تبدیل می‌شود.)

ب)



۲۵۰ آ) $?molO_۲ = ۲/۵molGlocose \times \frac{۶molO_۲}{۱molGlucose} = ۱۵molO_۲$

ب) $?LO_۲ = ۱۵molO_۲ \times \frac{۲۴/۴LO_۲}{۱molO_۲} = ۳۳۶LO_۲$

پ) $?gO_۲ = ۱۵molO_۲ \times \frac{۳۲gO_۲}{۱molO_۲} = ۴۸۰gO_۲$

ت) $?gH_۲O = ۲/۵molGlocose \times \frac{۶molH_۲O}{۱molC_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{۱۸gH_۲O}{۱molH_۲O} = ۲۷۰gH_۲O$

ث) $?LCO_۲ = ۲/۵molC_۶H_{۱۲}O_۶ \times \frac{۶molCO_۲}{۱molC_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{۲۲/۴۴LCO_۲}{۱molCO_۲} = ۳۳۶LCO_۲$

۲۵۱

گروه	دوره	آرایش	عنصر
۱۴	۲	$1s^2/2s^2, 2p^2$	$_6C$
۸	۴	$1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^6/4s^2$	$_{26}Fe$
۱۲	۴	$1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^{10}/4s^2$	$_{30}Zn$

۲۵۲ آ)

نماد زیرلایه	s	p	d	f
حداکثر گنجایش زیرلایه	۲	۶	۱۰	۱۴
مقدار مجاز l	۰	۱	۲	۳

ب) برای زیرلایه پنجم $l = 4$ است.

$a_l = a_o = ld$

$a_l = a_o + ld = 2 + 4 \times 4 = 18$

۲۵۳ جرم اکسیژن

$= 6/75mg \times \frac{1g}{1000mg} = 6/75 \times 10^{-3}g$ جرم حل شونده

جرم آب

$= 9Kg \times \frac{1000g}{1kg} = 9 \times 10^3 g$ جرم حلال

$\text{غلظت ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \frac{6/75 \times 10^{-3}g}{(9 \times 10^3 g + 6/75 \times 10^{-3}g)} \times 10^6 = 0/75ppm$

از آن‌جایی که میزان اکسیژن محلول در نمونه آب موردنظر کم‌تر از 5ppm می‌باشد پس برای حیات آبزیان مناسب نمی‌باشد.

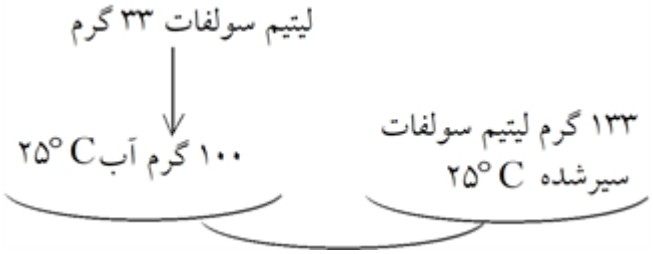
۲۵۴ ۱- آ) با توجه به نمودار در دمای $85^\circ C$، انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در حدود ۲۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است و طبق همین نمودار انحلال‌پذیری ۲۸ گرم مربوط به دمای $50^\circ C$ است.

ب) نقطه‌ی c: محلول سیرنشده است. زیرا گرم جسم حل‌شونده کم‌تر از انحلال‌پذیری در این دماست و نقطه‌ی B محلول فراسیر شده را نشان می‌دهد. زیرا گرم جسم حل شده بیش از میزان انحلال‌پذیری در این دما است.

نقاط روی منحنی انحلال‌پذیری، محلول سیرشده را در آن دما نشان می‌دهد.

پ) انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در $20^\circ C$ برابر با ۳۳ گرم در $70^\circ C$ برابر با $25g$ است. انتظار می‌رود، $(133g - 125g = 8g)$، ۸ گرم لیتیم سولفات جامد از محلول جدا شده و رسوب می‌کند.

لیتیم سولفات محلول $70^\circ C$ محلول $20^\circ C$



ث) نقطه A (عرض از مبدأ) نشان‌دهنده میزان انحلال‌پذیری KCl را در دمای صفر درجه سلسیوس نشان می‌دهد.

۲۵۵ آ) Ba: گروه دوم

ا: گروه ۱۷

$Ba^{۲+}$ ، $I^{-۱}$

ب) $BaI_۲$

۲۵۶

گروه	دوره	عنصر
۱۳	۳	$_{۱۳}Al$
۲	۴	$_{۲۰}Ca$
۷	۴	$_{۲۵}Mn$
۱۶	۴	$_{۳۴}Se$

۲۵۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

عبارت (ب): به عدد کوانتومی n و l بستگی دارد.

عبارت (پ): در دوره‌ی سوم، ۸ عنصر وجود دارد.

۲۵۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$Zn^{۲+} + SO_۴^{۲-} \rightarrow ZnSO_۴$$

$$۱۹۵gZn^{۲+} \times \frac{۱molZn^{۲+}}{۶۵gZn^{۲+}} \times \frac{۱molZnSO_۴}{۱molZn^{۲+}} \times \frac{۱۶۱gZnSO_۴}{۱molZnSO_۴} = ۴۸۳gZnSO_۴$$

$$۲Na^{+} + SO_۴^{۲-} \rightarrow Na_۲SO_۴$$

$$۱۸۴gNa^{+} \times \frac{۱molNa^{+}}{۲۳gNa^{+}} \times \frac{۱molNa_۲SO_۴}{۲molNa^{+}} \times \frac{۱۴۲gNa_۲SO_۴}{۱molNa_۲SO_۴} = ۵۶۸gNa_۲SO_۴$$

$$۵۶۸ - ۴۸۳ = ۸۵g$$

۲۵۹ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{جرم حل شونده در محلول}۴۰\% = ۲۰۰\ gr \times \frac{۴۰}{۱۰۰} = ۸۰\ gr$$

$$\text{جرم حل شونده در محلول}۷۰\% = ۳۰۰\ gr \times \frac{۷۰}{۱۰۰} = ۲۱۰\ gr$$

$$\} \ ۲۱۰ + ۸۰ = ۲۹۰$$

درصد جرمی کل $= ۲۹۰\ \frac{gr}{۵۰۰} \times ۱۰۰ = ۵۸\%$

۲۶۰ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. یک صافی ۳ مول یون نیترات را جذب می‌کند. پس باید حساب کنیم ۳ مول یون در چند لیتر آب وجود دارد.

$$\text{جرم } NO_3^- \text{ در یک لیتر} \rightarrow \frac{\text{جرم حل شونده}}{100\ gr} \times 10^6 = 100 \quad \text{جرم} = 0/1\ gr$$

$$1\ mol\ NO_3^- = 0/1\ gr \times \frac{1\ mol\ NO_3^-}{62\ gr\ NO_3^-} = \frac{1}{620}\ mol$$

$$?\ LH_2O = 3 mol\ NO_3^- \times \frac{1\ L}{\frac{1}{620}\ mol\ NO_3^-} = 1860\ L$$

۲۶۱ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$^{20}_{10}Ne \rightarrow \begin{cases} e = 10 \\ n = 20 - 10 = 10 \end{cases} \qquad ^{18}_{8}O^{2-} \rightarrow \begin{cases} e = 8 + 2 = 10 \\ n = 18 - 8 = 10 \end{cases}$$

$$^{23}_{11}Na \rightarrow \begin{cases} e = 11 \\ n = 23 - 11 = 12 \end{cases} \qquad ^{19}_{9}F \rightarrow \begin{cases} e = 9 \\ n = 19 - 9 = 10 \end{cases}$$

۲۶۲ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

آلومینیم فسفات: $AlPO_4$ → ۶ اتم (۳ نوع اتم)

منیزیم نیترید: Mg_3N_2 → ۵ اتم (۲ نوع اتم)

پتاسیم سولفات: K_2SO_4 → ۷ اتم (۳ نوع اتم)

پتاسیم کربنات: K_2CO_3 → ۶ اتم (۳ نوع اتم)

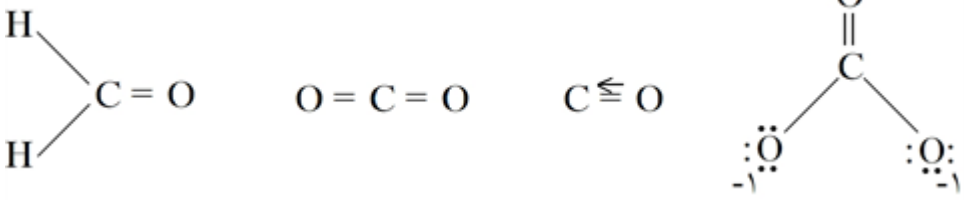
۲۶۳ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$CoCl_2$ کبالت (II) کلرید

$(NH_4)_3N$ آمونیوم نیترید

K_2CrO_4 پتاسیم کرومات

۲۶۴ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. هر چه مرتبهٔ پیوند بیشتر شود طول پیوند کم‌تر می‌شود پس در گزینه ۳ طول پیوند از همه کم‌تر است.



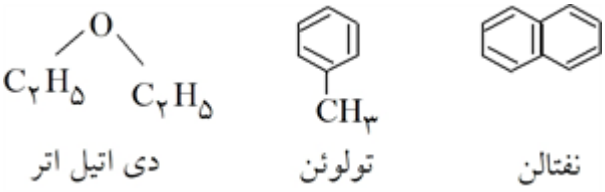
۲۶۵ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{انحلال پذیری} = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{۱۰۰گرم حلال}} \rightarrow \text{جرم محلول} = \text{جرم نمک} + 100$$

$$\frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم محلول}} = \frac{120}{220} = \frac{12}{x} \rightarrow x = 22g$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۲۶۶ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ترکیبات غیرقطبی مانند تولوئن و نفتالن در آب حل نمی‌شوند. دی‌اتیل‌اتر یک اتر است. انحلال‌پذیری اترها در آب با انحلال‌پذیری الکل‌های ایزومر تقریباً مشابه است. انحلال‌پذیری ۱ - بوتانول ودی اتیل‌اتر در دمای معمولی به‌ترتیب ۸ و ۹ گرم در ۱۰۰mL آب است. مولکول‌های اتر می‌توانند با استفاده از جفت الکترون‌های آزاد اکسیژن با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند. از این رو، اترهای سبک در آب، مقداری حل می‌شوند و اترهای سنگین‌تر به دلیل آن‌که ساختار غیرقطبی غالب می‌شود خیلی کم در آب حل می‌شوند. اتانول C_2H_5OH، به هر نسبتی در آب حل می‌شود، چون پیوند هیدروژنی بین اتانول و آب قوی می‌باشد.



دی اتیل اتر　　تولوئن　　نفتالن

پس بین چهار ترکیب داده شده فقط اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۲۶۷ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

ابتدا باید واکنشگر محدود کننده و اضافی را مشخص کنیم:

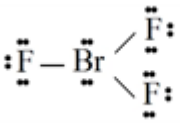
$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$$

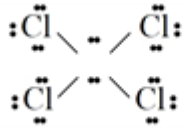
N_2: $\frac{1}{1}$ محدود کننده　　H_2: $\frac{10}{3}$ اضافی

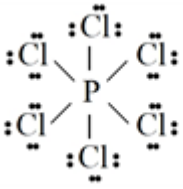
مقدار تئوری: $1mol\ N_2 \times \frac{2mol\ NH_3}{1mol\ N_2} \times \frac{17gr\ NH_3}{1mol\ NH_3} = 34gr\ NH_3$

بازده واکنش = $\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار تئوری}} \times 100 = \frac{10/2gr}{34gr} \times 100 = 30\%$

۲۶۸ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. شکل گزینه‌ها را رسم می‌کنیم:

BrF_3:  $\rightarrow \frac{11}{3} \neq 3$ (۱)

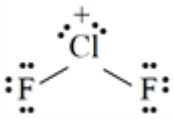
ICl_4^-:  $\rightarrow \frac{14}{4} \neq 3$ (۲)

PCl_6^-:  $\rightarrow \frac{18}{6} = 3$ (۳)

SF_4:  $\rightarrow \frac{13}{4} \neq 3$ (۴)

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

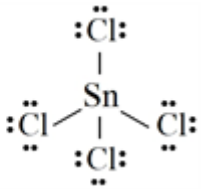
۲۶۹ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در مولکول ClF_2، اتم کلر، اتم مرکزی است. این اتم در گروه ۱۷ قرار دارد و برای رسیدن به آرایش هشتایی تنها به یک الکترون نیاز دارد و با به اشتراک گذاشتن یک الکترون کامل می‌شود. دو اتم فلوئور هرکدام با یک الکترون کامل می‌شوند پس کلر دو پیوند یک‌گانه با دو فلوئور می‌دهد و بنابراین یک الکترون از قاعده‌ی هشتایی بیش‌تر دارد پس با از دست دادن یک الکترون بار مثبت پیدا کرده و به قاعده‌ی هشتایی می‌رسد.



اما سایر ترکیبات را رسم می‌کنیم:

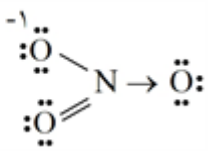
* بدون بار هم تمام اتم‌ها دارای قاعده‌ی هشتایی هستند.

$SnCl_4$:

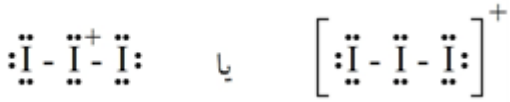


* این ترکیب فقط با یک بار منفی کامل می‌گردد.

NO_3^- :



I_3^+ :



* این ترکیب نیز با یک بار مثبت روی I مرکزی دارای اتم‌هایی است که همه از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و می‌تواند جواب مسأله باشد. البته شاید نادر بودن این ترکیب سبب شده است طراح سؤال آن را مدنظر نداشته باشد.

۲۷۰ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

در نوشتن آرایش‌های الکترونی کاتیون‌های واسطه، ابتدا تراز ۴s خالی می‌شود.

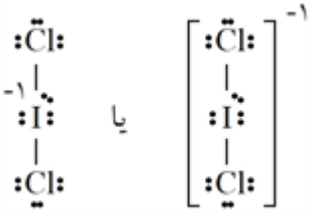
$_{25}Mn^{2+}: 1s^2 / 2s^2\ 2p^6 / 3s^2\ 3p^6 / 3d^5$ → الکترون d ۵ جفت نشده دارد.

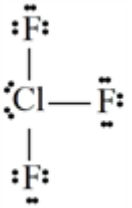
$_{7}N: 1s^2 / 2s^2\ 2p^3$ → الکترون d ۳ جفت نشده دارد.

$_{24}Cr^{2+}: 1s^2 / 2s^2\ 2p^6 / 3s^2\ 3p^6 / 3d^3$ → الکترون d ۳ جفت نشده دارد.

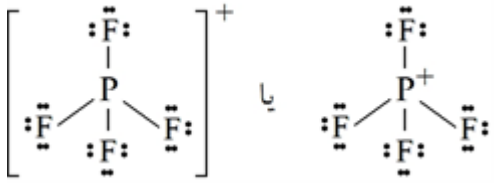
$_{13}Al^{3+}: 1s^2 / 2s^2\ 2p^6$ → الکترون جفت شده ندارد.

۲۷۱ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی (۱) ICl_2^-  تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی = ۳

گزینه‌ی (۲) ClF_3  تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی = ۲

گزینه‌ی (۳) SF_4  تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی = ۱

گزینه‌ی (۴) PF_4^+  تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی = ۰

۲۷۲ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در شرایط دماو فشار یکسان، گازی بیش‌ترین حجم را دارا است که دارای بیش‌ترین مقدار مول باشد ($PV = nRT$) و چون داریم: $n_{\text{مقدار مول گاز}} = \frac{m_{\text{جرم گاز}}}{M_{\text{جرم مولی گاز}}}$، برای آن‌که بیش‌ترین مقدار مول را در جرم یکسان داشته باشیم باید جرم مولی گاز، کم‌ترین مقدار باشد:

$M_{(Ar)} = ۴۰ \;/\; M_{(F_2)} = ۳۸ \;/\; M_{(C_3H_8)} = ۴۴ \;/\; M_{(CO)} = ۲۸$

۲۷۳ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول شیمیایی X_2Y و این‌که X یک اتم نافلز است، Y باید دوظرفیتی باشد، پس Y با آرایش $1s^2\,2s^2\,2p^4$ مطابقت دارد.

۲۷۴ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

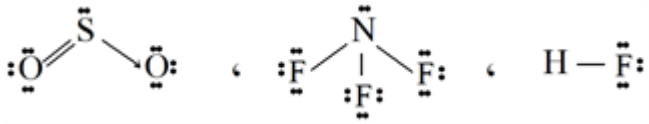
$^{31}_{15}P^{3-}$: e تعداد = ۱۵ + ۳ = ۱۸، n تعداد = ۱۵ $\rightarrow n - e = ۲$

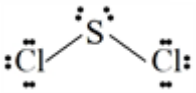
$^{16}_{8}O$: $e: ۸$، $n: ۱۶ - ۸ = ۸$ $\rightarrow n - e = ۰$

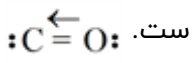
$^{40}_{20}Ca$: $e: ۲۰$، $n: ۴۰ - ۲۰ = ۲۰$ $n - e = ۰$

$^{40}_{18}Ar$: $e: ۱۸$، $n: ۴۰ - ۱۸ = ۲۲$ $\rightarrow n - e = ۴$

۲۷۵ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی (۱): همه‌ی پیوندها کووالانسی هستند. 

گزینه‌ی (۲): در SCl_2 پیوند کووالانسی است.  و $CaCl_2$ و $MgCl_2$ یونی هستند.

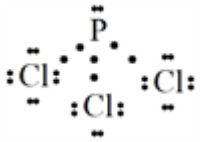
گزینه‌ی (۴): در CO پیوند کووالانسی است.  ، ولی در بقیه‌ی موارد پیوند یونی است.

گزینه‌ی (۳): همه‌ی موارد پیوند یونی می‌باشد.

$Na_2(Na^+, S^{-2})$ - $CaS(Ca^{+2}, S^{-2})$ - $K_2O(K^+, O^{-2})$

۲۷۶ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. کربن‌دی‌اکسید و نیتروژن، جامدهای مولکولی‌ای هستند که در دمای اتاق هم به حالت گاز هستند و برم در دمای اتاق به حالت مایع است ولی ید در دمای اتاق به حالت جامد است. فشار بخار برم و ید خیلی بالا است و حتی در دمای معمولی می‌توان بخار قرمزرنگ برم را در بالای سطح برم مایع و بخار بنفش‌رنگ ید را در بالای ید جامد مشاهده کرد. در بین مولکول‌های ید، نیروهای واندروالانسی وجود دارد که اگر به مولکول‌های ید گرمای کافی داده شود، می‌توان بر این نیروهای واندروالسی غلبه کرد و از حالت جامد، مستقیماً به حالت گاز رفت (تصعید).

۲۷۷ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در مدل الکترون نقطه‌ای باید تمام الکترون‌های غیرپیوندی نمایش داده شوند اما در گزینه‌ی (۲)، یک جفت الکترون غیرپیوندی P نمایش داده نشده است و بنابراین ساختار درست به‌صورت زیر است:

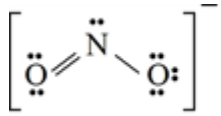


۲۷۸ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. عناصری که به آرایش s^2d^4 ختم می‌شوند به‌صورت s^1d^5 درمی‌آیند و این حالت، برانگیخته نمی‌باشد بلکه حالت پایه‌ی آن‌ها s^1d^5 است و عناصری که به s^2d^9 ختم می‌شوند به‌صورت s^1d^{10} درمی‌آیند که آن هم حالت پایه می‌باشد و این دو آرایش استثناء هستند. در سؤال، آرایش الکترونی $_{24}Cr$ جزء آرایش‌های استثناء است که از اصل آفبا تبعیّت نمی‌کند و همین‌طور $_{29}Cu$ نیز به‌صورت استثناء می‌باشد و چون در کاتیون‌های عناصر واسطه ابتدا از 4s الکترون کنده می‌شود پس آرایش $Cu^+ : [Ar]3d^{10}$ صحیح می‌باشد.

$_{29}Cu : [Ar]4s^1 3d^{10}$

۲۷۹ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. قلع در گروه چهارم قرار دارد و مواد گروه چهار، ظرفیت ۲ یا ۴ از خود نشان می‌دهند و حداکثر ظرفیت آن‌ها +۴ است بنابراین یون Sn^{5+} وجود ندارد.

۲۸۰ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



۶ = تعداد جفت های غیرمشترک (غیرپیوندی)

۳ = تعداد جفت های مشترک (پیوندی)

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۲۸۱ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. فرمول $K_2Cr_2O_7$ نشان می‌دهد که بنیان دی‌کرومات ($Cr_2O_7^{2-}$) دو ظرفیتی است. هم‌چنین فرمول $ScPO_4$ نشان می‌دهد، فلز اسکاندیم سه ظرفیتی است، به‌طوری‌که ظرفیت ۳ آن با ظرفیت ۳ بنیان فسفات (PO_4^{3-}) ساده شده است. بنابراین فرمول اسکاندیم دی‌کرومات به صورت $Sc_2(Cr_2O_7)_3$ نوشته می‌شود.

۲۸۲ صحیح- طبق آمارهای داده شده در کشورهای صنعتی تولید گاز SO_2 از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۰ به $\frac{1}{3}$ رسیده است. و چون این گاز یکی از عوامل ایجاد باران‌های اسیدی است، درنتیجه میزان باران‌های اسیدی در سال های اخیر، کاهش یافته است.

۲۸۳ صحیح- گازهایی مثل بخارآب و یا گاز CO_2 باعث اثر گلخانه‌ای در هوا کره می‌شوند.

۲۸۴ غلط- ماده خالص از ذرات یکسان تشکیل می‌شود در صورتی که هوا مخلوطی از چند گاز مختلف است.

۲۸۵ در دمای صفر درجه در حدود ۱۵ میلی‌گرم و در دمای $30\,^\circ C$ در حدود ۷ میلی‌گرم اکسیژن در ۱۰۰۰ گر م آب حل می‌شود. با افزایش دمای آب انحلال‌پذیری گاز اکیسژن (و گازهای دیگر) کاهش می‌یابد.

۲۸۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. یکای انحلال‌پذیری در این جدول $\frac{mgO_2}{kgH_2O}$ است. بنابراین اگر یک کیلوگرم آب از دمای $0\,^\circ C$ تا دمای $40\,^\circ C$ گرم شود، مقدار $8\ mg$ = ۶/۵ - ۱۴/۵ اکسیژن از آن آزاد می‌شود. اکنون با دو روش می‌توان حجم گاز اکسیژن آزاد شده را به دست آورد.

روش تناسب:

ابتدا باید ببینیم در ازای یک تن آب (۱۰۰۰ کیلوگرم آب) چند گرم اکسیژن آزاد می‌شود:

$$1kgH_2O - 8\ mgO_2$$

$$\Rightarrow x = 8000\ mgO_2 = 8gO_2$$

$$1000kg\ H_2O \sim x mg\ O_2$$

اکنون باید ببینیم $8gO_2$ در شرایط STP معادل چند لیتر اکسیژن است:

$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{\text{ضریب} \times 22/4} \Rightarrow \frac{8gO_2}{1 \times 32} = \frac{xLO_2}{1 \times 22/4} \Rightarrow x = 5/6\ LO_2$$

روش ضریب تبدیل:

$$xLO_2 = 1\ tonH_2O \times \frac{1000\ kgH_2O}{1\ ton\ H_2O} \times \frac{8\ mgO_2}{1\ kg\ H_2O} \times \frac{1\ gO_2}{1000\ mgO_2} \times \frac{1mol\ O_2}{32\ gO_2} \times \frac{22/4\ LO_2}{1\ molO_2}$$

$$= 5/6\ LO_2$$

۲۸۷ ۱) KNO_3 ۰/۲۵ زیرا شیب نمودار آن بیش‌تر است. ۰/۲۵

۲) محلول سیر نشده ۰/۲۵ زیرا در دمای مذکور، انحلال‌پذیری بیش‌تر از ۲۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. ۰/۲۵ (پاسخ دیگر: نقطه‌ی مورد نظر پایین‌تر از نمودار انحلال‌پذیری $KClO_3$ است. $KClO_3$

۳) دما: حدوداً $90\,^\circ C$ ۰/۲۵

٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۲۸۸ آ) قانون هنری (۰/۲۵)- در دمای ثابت با افزایش فشار (۰/۲۵) انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد. (۰/۲۵)

ب) دوقطبی القایی- دوقطبی (۰/۲۵)

۲۸۹ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

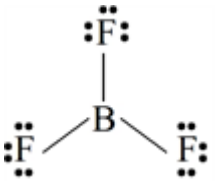
$$[Ar]\ 3d^{10}\ 4s^{2}\ 4p^{3} \quad \left.\begin{matrix} N-e=12 \\ p-e=3 \end{matrix}\right\} \Rightarrow N-p=9$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$\frac{75-9}{2}=33$$

VA یا گروه ۱۵

۲۹۰ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. BF_3 پیوند کووالانسی دارد ولی نیروی بین مولکولی آن واندروالسی است.



۲۹۱ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$A^{2+}3p^{6} \rightarrow A\ 4s^{2}\ Z=20$

$B^{2-}3p^{6} \rightarrow B\ 3p^{4}\ Z=16$

تفاوت عدد اتمی A و B ، ۴ می‌باشد و فرمول این ۲ عنصر AB می‌شود. که یک ترکیب یونی است.

۲۹۲ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$2HCl(aq)+CaCO_3(s) \rightarrow CaCl_2(aq)+H_2O(l)+CO_2(g)$$

$$d=\frac{m}{v} \rightarrow 1/2=\frac{x}{25} \rightarrow x=30\ g$$

$$\text{درصد جرمی}=\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}}\times 100 \rightarrow \frac{37}{100}=\frac{x}{30} \rightarrow x=11/1\ g_{HCl}$$

$$?gCaCO_3=11/1\ gHCl\times\frac{1\ molHCl}{36/5\ gHCl}\times\frac{1\ molCaCO_3}{2\ molHCl}\times\frac{100\ gCaCO_3}{1\ molCaCO_3}\approx 15/20\ g$$

۲۹۳ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اولاً انحلال آن گرماگیر است. ثانیاً شیب تندی دارد. نکته‌ی درسی: اگر انحلال‌پذیری با افزایش دما بیش‌تر شود، انحلال گرماگیر است و نمودار آن صعودی خواهد بود. تشریح گزینه‌های نادرست:
گزینه‌ی (۱)، A گرماده است. گزینه‌ی (۲)، B گرماگیر است. گزینه‌ی (۳)، C با تغییر انرژی همراه نیست.

۲۹۴ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. از بین دو جسم که با سرعت یکسانی حرکت می‌کنند، آن که سبک‌تر است انرژی جنبشی کمتری دارد و از بین دو جسم که جرم یکسانی دارند، آنکه سرعت بیشتری داشته باشد، انرژی جنبشی‌اش بیشتر است.
نکته‌ی درسی: انرژی جنبشی از رابطه‌ی $K=\frac{1}{2}mv^2$ به دست می‌آید که رابطه‌ی مستقیمی با جرم و سرعت یک جسم دارد.

۲۹۵ شکل (۱) محلول ۰/۲ مولار سدیم کلرید چون یک ترکیب یونی است که به هنگام انحلال در آب به طور کامل یونیده می‌شود، یک الکترولیت قوی است و تعداد یون‌های آن بیش‌تر است.
شکل (۲) محلول ۰/۲ مولار هیدروفلوئوریک است. چون به هنگام انحلال در آب به طور عمده به صورت مولکولی حل شده، تعداد کمی از مولکول‌های حل‌شونده‌ی آنها یونیده می‌شود. (یا تعداد یون در محلول این الکترولیت‌ها کم است. چنین محلولی الکترولیت ضعیف است.)

۲۹۶
$$\text{درصد حجمی} = \frac{\text{حجم حل شونده}}{\text{حجم محلول}} \times ۱۰۰$$
$$\text{درصد حجمی استون} = \frac{۲۰/۰\ ml\ \text{استون}}{۱۰۰/۰\ ml\ \text{محلول}} \times ۱۰۰ = \%۲۰$$

۲۹۷ الف) غ- در این فاصله ترکیب شیمیایی هوا تقریباً ثابت است.
ب) غ- در بخش پایینی هواکره، دمای هوا با افزایش ارتفاع، کاهش می‌یابد.

۲۹۸
$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم ماده ی حل شده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۵ = \frac{g NaNO_۳}{۴۰g} \times ۱۰۰ \Rightarrow g NaNO_۳ = ۲$$
$$\text{سدیم نیترات} g = ۲g$$

۲۹۹ محلول شکر در آب غیر الکترولیت است و محلول $CuSO_۴$ در آب الکترولیت قوی می‌باشد و محلول آمونیاک در آب الکترولیت ضعیف است. محلول‌های الکترولیت به محلول‌هایی گفته می‌شود که رسانای جریان الکتریسیته باشند و این محلول‌ها دارای یون‌های مثبت و منفی هستند و حرکت یون‌ها به سوی قطب مخالف در محلول سبب هدایت جریان الکتریسیته می‌شود (جریان الکتریسیته خارج از محلول یعنی از درون سیم‌های رابط توسط حرکت الکترون‌ها در سیم صورت می‌گیرد.)

۳۰۰ گام اول) فهرستی از آن چه مسأله داده می نویسیم:

جرم حل شونده = ۱/۴۴gNaOH
جرم حلال = ۴۵/۸۶g $H_۲O$
جرم محلول = ? gNaOH محلول
درصد جرمی محلول = ?

گام دوم) جرم محلول را حساب می‌کنیم.

جرم محلول = جرم حلال + جرم حل شونده
جرم محلول = ۴۵/۸۶g + ۱/۴۴g = ۴۷/۳g

گام سوم) رابطه را می نویسیم و درصد جرمی را حساب می کنیم.

$$\left(\frac{W}{W}\right) \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم ماده‌ی حل شده}}{\text{جرم محلول}}$$
$$\left(\frac{w}{w}\right) \text{درصد جرمی} = \frac{۱/۴۴gNaOH}{۴۷/۳g\text{محلول NaOH}} \times ۱۰۰$$
$$\left(\frac{w}{w}\right) \text{درصد جرمی} = ۳/۰۴۴$$

۳۰۱ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$BaSO_4 \rightleftarrows Ba^{+2} + SO_4^{-2}$

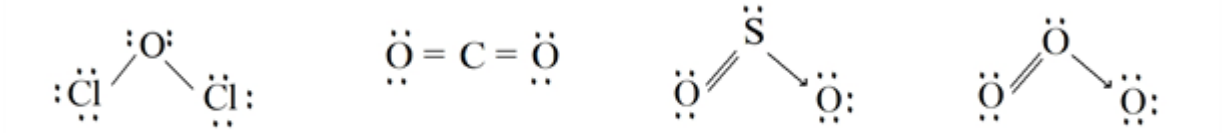
$$|Ba^{+2}||SO_4^{-2}| = K_{sp} \rightarrow ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۰} = |Ba^{+2}||SO_4^{-2}|$$

$$۱ \times ۱۰^{-۳}\ \frac{mol}{lit}$$

$$\rightarrow |Ba^{+2}| = \frac{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۰}}{۱۰^{-۳}} = ۱/۶ \times ۱۰^{-۷}\ \frac{mol}{lit}\ Ba^{+2}$$

$$\frac{۱/۶ \times ۱۰^{-۷} mol Ba^{+2}}{۱۰۰۰ mlit} \times ۱۰۰ mlit = ۱/۶ \times ۱۰^{-۸}\ mol$$

۳۰۲ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. به ساختار و شکل ترکیبات دقّت شود:

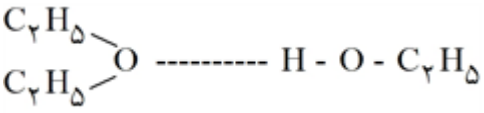


ساختار خمیده زاویه دار — ساختار خطی — ساختار خمیده زاویه دار — ساختار خمیده زاویه دار

۳۰۳ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

> پیوند هیدروژنی، یک پیوند بین مولکولی است که بین H در یک مولکول با بار جزئی مثبت و F یا N یا O با بار منفی جزئی در مولکول دیگر برقرار می‌شود. نکته‌ی مهم آن که باید بار مثبت جزئی بر روی هیدروژن آن‌قدر زیاد باشد تا بتواند این پیوندهای قوی برقرار باشد.

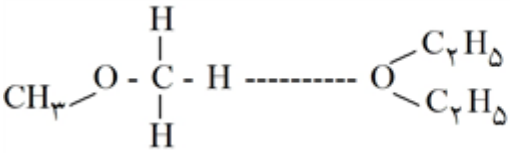
گزینه‌ی (۱) پیوند بین H و O در دو مولکول در اتیل‌الکل و دی‌اتیل اتر

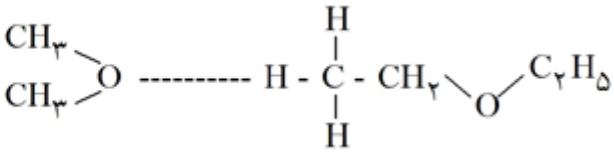


گزینه‌ی (۲) پیوند بین H و O در دو مولکول در کلروفرم و استون

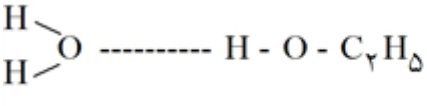


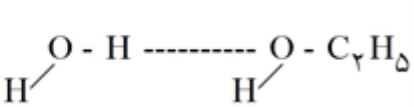
گزینه‌ی (۴) پیوند بین H و O در دو مولکول در دی‌اتیل‌اتر و دی‌متیل‌اتر





گزینه‌ی (۳) پیوند بین H و O در دو مولکول در اتیل‌الکل و آب

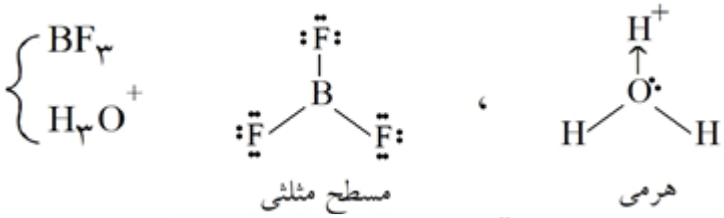




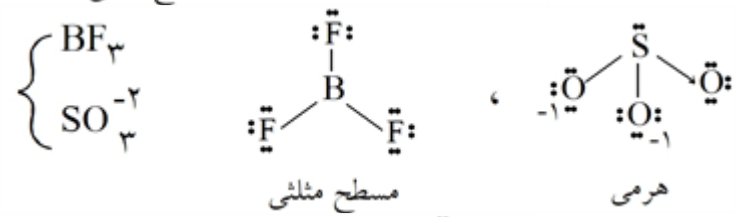
در گزینه‌ی (۳) چون همه‌ی هیدروژن‌هایی که امکان برقراری پیوند هیدروژنی را دارند به کربن وصل هستند، پس بار جزئی کافی را ندارند تا پیوند هیدروژنی برقرار شود. ممکن است گفته شود که پس چگونه در کلروفرم با وجود آن‌که هیدروژن به کربن وصل است ولی دارای قطبیت یا همان بار جزئی کافی است؟ در جواب گفته می‌شود چون این کربن در کلروفرم به سه کلر وصل است و این کلرها قدرت گیرندگی الکترون دارند لذا بار مثبت القایی در هیدروژن بالا رفته و بنابراین قطبیت یا بار جزئی مثبت کافی در آن به‌وجود می‌آید.

۳۰۴ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

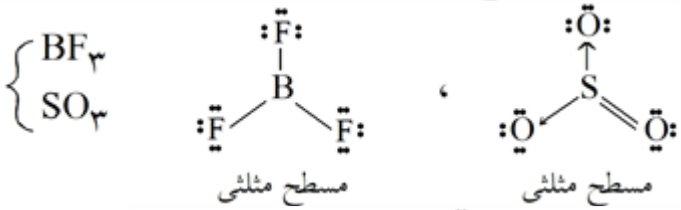
گزینه‌ی (۱)



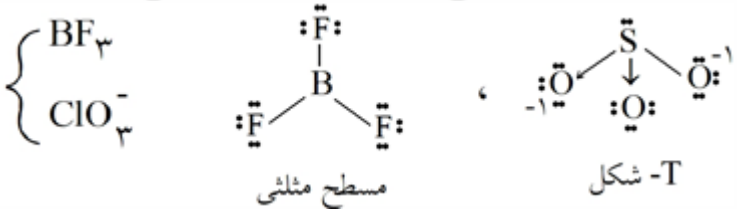
گزینه‌ی (۲)



گزینه‌ی (۳)



گزینه‌ی (۴)



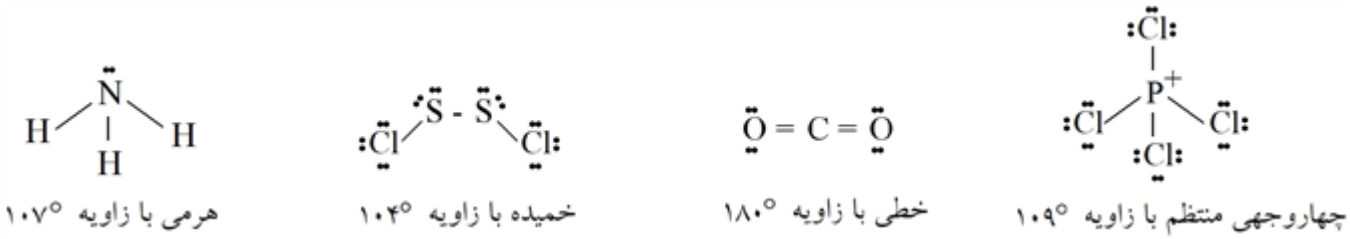
پس در گزینه‌ی (۳) هر دو دارای شکل مسطح مثلثی هستند.

۳۰۵ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$Ca_3(PO_4)_2 \rightleftharpoons \underset{3s}{3Ca^{+2}} + \underset{2s}{2PO_4^{-3}}$$

$$\rightarrow K_{sp} = (2s)^2(3s)^3 = 108 \Rightarrow s^5$$

۳۰۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

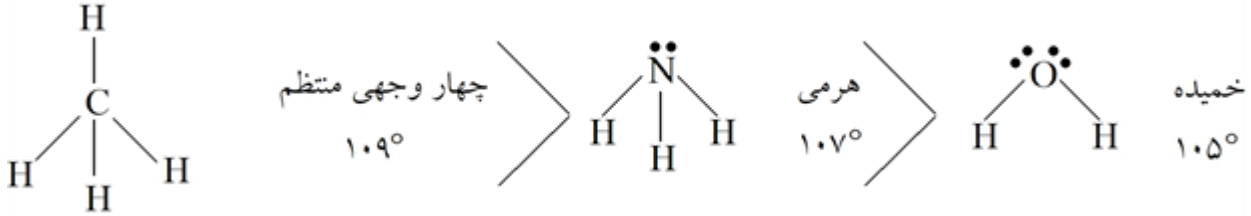


۳۰۷ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$K_2CrO_4 \rightarrow 2K^+ + CrO_4^{-2}$$

$$25mlit_{\text{محلول}} \times \frac{0/123mol_{K_2CrO_4}}{1000mlit_{\text{محلول}}} \times \frac{2molK^+}{1mol_{K_2CrO_4}} = 1/845 \times 10^{-2}molK^+$$

۳۰۸ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



٪حروف‌چینی ریاضی: ۳۹

۳۰۹ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. هرچه ذرات موجود در محلول بیش‌تر باشد، دمای جوش بالاتر است.

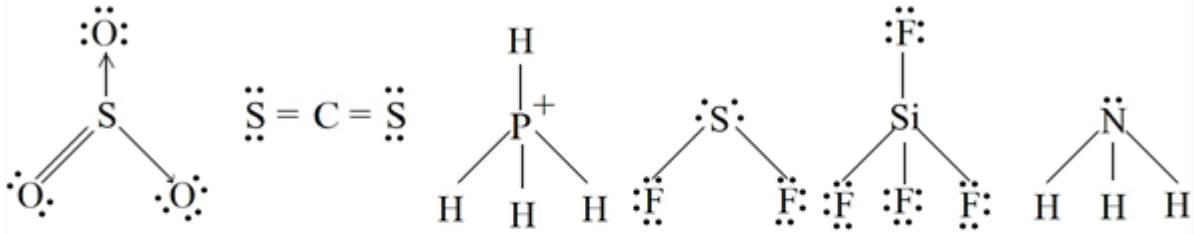
	تعداد ذرات		ضریب وانت هوف: i
شکر :	۱	به صورت مولکولی حل می شود.	$i = ۱$
NaCl :	۲	$NaCl \longrightarrow Na^{+} + Cl^{-}$	$i = ۲$
$K_۳PO_۴$:	۴	$K_۳PO_۴ \longrightarrow ۳k^{+} + PO_۴^{-۳}$	$i = ۴$
$CaCl_۲$:	۳	$CaCl_۲ \longrightarrow Ca^{+۲} + ۲Cl^{-}$	$i = ۳$

ضریب وانت‌هوف ضریبی است که نشان‌دهنده‌ی تعداد ذرات حاصل از یک مولکول ماده‌ی حل‌شونده می‌باشد.

۳۱۰ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

زوایای پیوندی:

$SO_۳$	$CS_۲$	$PH_۴^{+}$	$SF_۲$	$SiF_۴$	$NH_۳$
۱۲۰°	۱۸۰°	۱۰۹/۵°	کمتر از ۱۰۹/۵°	۱۰۹°	۱۰۷°



$CO_۲$	$SO_۲$
۱۸۰°	کمتر از ۱۲۰°



۳۱۱ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۱) $(۱۰e)_۷N^{۳-}$ ۲) $(۱۰e)_{۱۳}A^{۳+}$ ۳) $(۱۰e)_۷NH_۴^{+}$ ۴) $(۱۸e)_{۱۳}AlH_۴^{-}$

۳۱۲ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. برخی از مولکول‌ها مانند الکل‌ها در ساختار خود یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی دارند. در الکل‌ها ($R-OH$)، بخش قطبی، گروه عامل هیدروکسیل ($-OH$) و بخش غیرقطبی، گروه هیدروکربنی آلکیل ($-R$) است. در سه الکل اول، گروه آلکیل غیر قطبی کوچک است و الکل به‌راحتی می‌تواند با آب تشکیل پیوند هیدروژنی قوی بدهد در آب حل شود، یعنی در سه الکل اول بر هم کنش بین الکل و آب از نوع پیوند هیدروژنی است، اما از بوتانول به بعد با بزرگ‌تر شدن گروه آلکیل غیرقطبی، بدنه‌ی اصلی مولکول غیرقطبی می‌شود و بر هم کنش بین مولکول آب و الکل دو قطبی-دو قطبی القایی می‌شود که بر هم کنش ضعیفی در مقایسه با پیوند هیدروژنی است. هرچه زنجیر هیدروکربنی بزرگ‌تر می‌شود مولکول غیرقطبی‌تر می‌شود و بر هم کنش ضعیف‌تری با مولکول‌های آب برقرار می‌کند پس با بزرگ‌تر شدن زنجیر هیدروکربنی الکل، مولکول غیرقطبی‌تر شده و از انحلال آن در آب کاسته می‌شود. مقادیر حلالیت:

$C_2H_5OH > C_4H_9OH > C_6H_{13}OH > C_8H_{17}OH$

۳۱۳ گزینه‌ی ؟ پاسخ صحیح است.

تیروکسین $C_{15}H_{11}I_4NO_4 \rightarrow 2I_2$

$$\text{تیروکسین} = \frac{\text{۷۷۶/۸}gr\ \text{تیروکسین}}{1mol\ \text{تیروکسین}} \times \frac{1mol\ \text{تیروکسین}}{2mol\ I_2} \times \frac{1mol\ I_2}{2 \times 126/9gr\ I_2} \times \text{۰/۰۳۷}gr\ I_2 = \text{۰/۰۵۶۵}gr\ \text{تیروکسین}$$

$$\text{درصد تیروکسین} = \frac{\text{۰/۰۵۶۵}gr\ \text{تیروکسین}}{\text{۰/۴۴۳۲}gr\ \text{تیروئید}} \times 100 \rightarrow \text{درصدتیروکسین} = 12/77\%$$

۳۱۴ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

روش اول: روابط استوکیومتری

$$x\,mL\,HCl = 21/2\ mL\ Na_2CO_3 \times \frac{1L}{10^3\ mL} \times \underbrace{\frac{0/15\ mol\ Na_2CO_3}{1L\ Na_2CO_3}}_{\text{غلظت مولی}} \times \frac{2\ mol\ HCl}{1\ mol\ Na_2CO_3} \times \underbrace{\frac{1L\ HCl}{0/112\ mol\ HCl}}_{\text{غلظت مولی}}$$

روش دوم: تناسب های هم ارز

$$\frac{2HCl}{} + \frac{Na_2CO_3}{} \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$$

$$0/112M \times x\,mL \quad 0/15M \times 21/2mL$$

$$2 \times 1000 \quad 1 \times 1000 \rightarrow x = 56/8mL\ HCl$$

$$\times \frac{10^3 mL}{1L} = 56/8mL\,HCL$$

روش سوم: رابطه‌ی $M_1n_1V_1 = M_2n_2V_2$

هرگاه دو محلول غیر هم‌جنس با یکدیگر به طور کامل واکنش دهند، میان آن‌ها رابطه‌ی زیر برقرار است.

$$(M_1n_1V_1)_{HCl} = (M_2n_2V_2)_{Na_2CO_3}$$

$$0/112 \times 1 \times V_1 = 0/15 \times 2 \times 21/2 \rightarrow V_1 = 56/8mL\ HCl$$

۳۱۵ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. دقت شود در این سؤال تعداد کل الکترون‌ها مدنظر است نه تعداد الکترونهای لایه آخر.

$$\displaystyle \begin{cases} N_{\text{۲}}:\text{۲}\times\text{۷}=\text{۱۴} \\ {\mathrm{CN}}^-:\text{۶}+\text{۷}+\text{۱}=\text{۱۴} \end{cases}\;\begin{cases} \mathrm{NO}:\text{۷}+\text{۸}=\text{۱۵} \\ C\begin{array}{c} \text{۲}- \\ \text{۳} \end{array} \end{cases}:\text{۲}\times\text{۶}+\text{۲}=\text{۱۴}$$

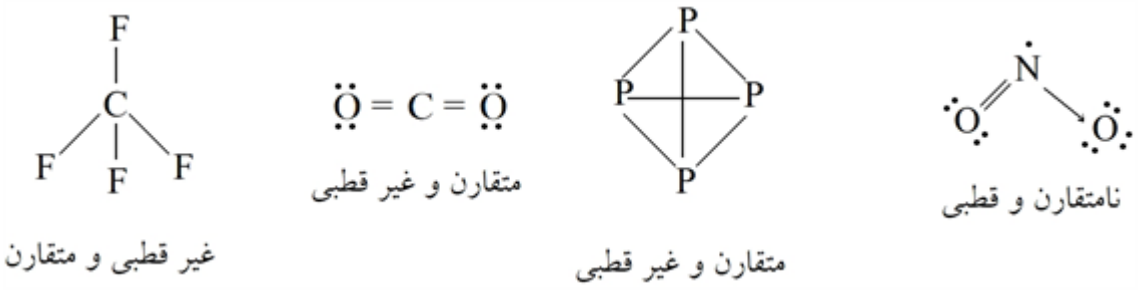
بار منفی نشان دهنده ی افزایش و بار مثبت نشان دهنده ی کاهش الکترون می باشد.

۳۱۶ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$M_{H_۲SO_۴} = ۲ \times ۱/۰ + ۳۲/۰ + ۴ \times ۱۶/۰ = ۹۸/۰\ g/mol$$

$$C = ۱۰ad = C_M.M \rightarrow a = \frac{C_M.M}{۱۰ \times ۱/۵} = ۶۵/۳\%$$

۳۱۷ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. هر مولکول نامتقارن یا مولکولی که دارای تک الکترون یا جفت الکترون غیر پیوندی روی اتم مرکزی است قطبی می‌باشد.



غیر قطبی و متقارن — متقارن و غیر قطبی — متقارن و غیر قطبی — نامتقارن و قطبی

۳۱۸ شهر A - زیرا زغال‌سنگ حاوی مقدار گوگرد بیشتری نسبت به نفت سفید مرغوب است بنابراین تولید گاز گوگرد دی‌اکسید در این شهر بیشتر است.

۳۱۹ آ) $NaNO_۳$ سدیم نیترات ب) $(NH_۴)_۳CO_۳$ آمونیوم کربنات پ) $Mg(OH)_۲$ منیزیم هیدروکسید

۳۲۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کربن دی‌اکسیدی که وارد هواکره شده، در آن جابه‌جا می‌شود و می‌تواند هوای شهرهای دیگر را نیز آلوده کند.

۲) سوزاندن سوخت فسیلی در هواپیماها، حجم انبوهی $CO_۲$ تولید می‌کند.

۳) یک درخت تنومند سالانه در حدود ۵۰ کیلوگرم کربن دی‌اکسید مصرف می‌کند.

۳۲۱ آ) کاتیون ب) بار کاتیون +۳ و بار آنیون -۲

۳۲۲ آ) ۴ ب) ۳

پ) ۸ ت) ۷

ث) ۵

۳۲۳ در حالت جامد به دلیل ساکن بودن یون‌ها، نارساناست. اما در حالت مذاب به دلیل جابه‌جایی یون‌ها رسانا است.

۳۲۴ الف) درست

ب) نادرست - اغلب فرایندهایی زیستی در محلول‌های آبی انجام می‌شوند به همین دلیل بخش عمدهٔ بدن را آب تشکیل می‌دهد.

پ) نادرست - بنزین یک مخلوط همگن که از چند هیدروکربن متفاوت از ۵ تا ۱۲ اتم کربن است. به طور میانگین می‌توان بنزین مورد استفاده از خودروها را با ۸ اتم کربن و با فرمولکولی C_8H_{18} در نظر گرفت.

ت) نادرست - آب بسیاری ترکیب‌های یونی و مولکولی را در خود حل می‌کند.

۳۲۵ الف) حالت ۲ - زیرا مولکول‌های گازی در بینشان جاذبه بین‌مولکولی وجود ندارد.

ب) حالت ۱ - زیرا جاذبه بین‌مولکولی در بین مولکول‌های مایع باعث می‌شود که بین مولکول‌های آب فاصله بین‌مولکولی کمتری وجود داشت و تمام حجم ظرف را بر خلاف گازها اشغال نکنند.

۳۲۶ گزینه د پاسخ صحیح است. زیرا با افزایش ارتفاع از سطح زمین تراکم مولکول‌ها کمتر و فشار گازهای موجود در آن کمتر می‌شود.

۳۲۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

آ و ب) O_3 جلوی ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین را می‌گیرد در حالی‌که گازهای گلخانه‌ای مانع خروج کامل پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین شده و آنها را مجدد سمت زمین بازتاب می‌کنند که این امر سبب افزایش میانگین جهانی دمای سطح زمین و مساحت برف ذوب شده می‌شود.

پ) O_3 در لایهٔ استراتوسفر نقش مفید و محافظتی دارد در حالی که در لایهٔ تروپسوفر آلاینده‌ای مضر است.

ت) از گاز N_2 می‌توان برای پر کردن تایر خودرو استفاده کرد که در این صورت درصد حجمی N_2 و O_2 به ترتیب برابر با ۹۵ و ۵ درصد بوده و در نتیجه نسبت حجمی آنها برابر ۱۹ $\left(\frac{۹۵}{۵}\right)$ است.

۳۲۸ الف) شکل ۱ - زیرا در حالتل گازی مولکول‌های گازی آب آزادی حرکت دارند یا هیچ جاذبهٔ بین‌مولکولی در بین مولکول‌های آب نیست.

ب) شکل ۲ - زیرا بین مولکول‌های آب یک یا دو پیوند هیدروژنی وجود داشته و مولکول‌ها سر جای خود آنچنان ثابت نیستند پس توانایی لغزش بر روی هم را دارند.

ج) شکل ۳ - زیرا این شبکه با داشتن فضاهای خالی منظم، در سه بعد گسترش یافته است.

۳۲۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طول موج نور بنفش از بقیه کمتر است و الکترون‌ها به هنگام بازگشت به لایه‌ی ۲ از لایه‌های ۳ تا ۶، نور مرئی نشر می‌کنند.

۳۳۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در آرایش الکترونی فشرده اتم عناصری که در یک دوره قرار دارند، نماد شیمیایی گاز نجیب یکسان است.

۳۳۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی اتم، هرگاه اتمی الکترون‌های پیوندی را به سمت خود جذب کند، دارای بار جزئی منفی خواهد شد. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۱: اتم هیدروژن در تشکیل پیوند (کووالانسی یا یونی) به آرایش دوتایی می‌رسد.

گزینهٔ ۲: اتم فلزها در شرایط مناسب تشکیل پیوند یونی می‌دهند.

گزینهٔ ۳: در برخی مولکول‌ها، اتمی که درگیر پیوند است هر دو الکترون تشکیل‌دهندهٔ پیوند از به اشتراک می‌گذارند، مانند اتم گوگرد در SO_3.

۳۳۲ آ) $[Ar]3d^{10}4s^1$ ب) ۱۱ الکترون پ) دسته d

ت) بله - زیرا ایزوتوپ‌های مس دارای عدد اتمی یکسان و در نتیجه شمار الکترون های یکسانی هستند.

۳۳۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مورد ۴ نادرست است.

شکل درست: میل ترکیبی هموگلوبین با کربن مونوکسید بسیار زیاد است و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

۳۳۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است که اغلب مزه‌ای شور دارد، زیرا مقدار قابل توجهی از نمک‌های گوناگون در آن حل شده است.

۳۳۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های اول و دوم درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

- جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با ۱/۰۰۸amu است.
- هسته پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، فاقد نوترون است.

۳۳۶

۳۳۷

۳۳۸

۳۳۹

۳۴۰

۳۴۱

۳۴۲

۳۴۳

۳۴۴

۳۴۵

۳۴۶

۳۴۷

۳۴۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نخستین عنصر ساخت بشر، تکنسیم ($^{۹۹}_{۴۳}Tc$) است که عنصری پرتوزا و ناپایدار است اما نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در آن از ۱/۵ کوچک‌تر است:

$$\frac{n}{p} = \frac{۵۶}{۴۳} \approx ۱/۳$$

۳۴۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مورد اول: درست

مورد دوم: آمونیاک را از $N_۲$ و $H_۲$ جدا می‌کنند. (غلط)

مورد سوم: غلط

مورد چهارم: (غلط) کاربرد صنعتی ناچیز ندارد.

۳۵۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

ترکیب اکسیژن با سلولز کاغذ و چوب باعث پوسیده شدن آن‌ها می‌شود، همچنین باعث زنگ زدن آهن و فساد مواد غذایی می‌شود.

۳۵۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ (۱): اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.

گزینهٔ (۲): مواد نامحلول به دسته‌ای از مواد گفته می‌شود که انحلال‌پذیری آن‌ها کم‌تر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

گزینهٔ (۳): کلسیم‌فسفات ترکیبی نامحلول در آب بوده و با سدیم‌سولفات واکنش نمی‌دهد.

۳۵۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

تنها عبارت «ت» درست است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

آ) حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل کرده و مول بیش‌تری نیز دارد.

ب) گلاب مخلوطی همگن از چند مادهٔ آلی در آب است.

پ) اندازه‌گیری حجم یک ماده به‌ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر ز جرم آن است.

۳۵۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

عدد اتمی پنجمین عنصر واسطه برابر ۲۵ و عدد اتمی پنجمین گاز نجیب برابر ۵۴ است، بنابراین تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر ۲۹ می‌باشد.

عدد اتمی هفتمین عنصر واسطه برابر ۲۷ و در گروه ۹ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۳۵۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یون سولفات و یون کلرید و یون فسفات به ترتیب با یون‌های باریم، نقره و کلسیم رسوب‌های سفید رنگ باریم سولفات، نقره کلرید و کلسیم فسفات تولید می‌کنند.

برای شناسایی هر یون از یون با بار مخالف آن استفاده می‌شود به طوری که با هم رسوب دهند.

۳۵۵

۳۵۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

عنصرهای X، Y و Z به ترتیب همان $_{30}Zn$، $_{16}S$ و $_{21}Sc$ هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عنصر روی فقط یک یون تک‌اتمی با فرمول Zn^{2+} و عنصر اسکاندیم نیز تنها یک یون تک‌اتمی با فرمول Sc^{3+} تشکیل می‌دهد.

نخستین عنصر جدول دوره‌ای که زیرلایه‌ی d آن به طور کامل از الکترون پُر شده، $_{29}Cu$ است.

۳۵۷ الف) طول موج ب) کم‌تر پ) زرد ت) نیست

۳۵۸

۳۵۹

۳۶۰

۳۶۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به‌جز یون N^{2+}، سایر یون‌ها در لایه‌های بالایی هواکره وجود دارند.

۳۶۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

الف) نادرست - تنها توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.

ب) درست

پ) نادرست - مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کرد.

ت) درست

۳۶۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مقایسه میان درصد حجمی گازهای سازنده‌ی هوای پاک و خشک لایه‌ی تروپوسفر به صورت زیر است:

درصد حجمی: $N_2 > O_2 > Ar > CO_2 > Ne > He > Kr > Xe$

۳۶۴

۳۶۵ آ) از دست دادن - دوره قبل ب) گرفتن

۳۶۶ $۱۲/۸g_S \times \frac{۱mol_S}{۳۲g_S} = ۰/۴mol_S$

۳۶۷ محاسبه جرم مولی

$CH_4 = (۱ \times ۱۲) + (۴ \times ۱) = ۱۶ \Rightarrow g \Rightarrow CH_4 = ۱۶\frac{g}{mol}$

۳۶۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
مرگ ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است و سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ (۱): درست، یکی از دو عنصر مشترک در بین ۸ عنصر نسبتاً فراوان در زمین و مشتری اکسیژن است که درصد فراوانی آن در زمین از مشتری بیش‌تر است.
گزینهٔ (۳): درست، یعنی همان دو عنصر هیدروژن و هلیم
گزینهٔ (۴): درست

۳۶۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۳۷۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول کتاب درسی در صفحه‌ی ۵۲ این نموار به صورت خطی نیست.

۳۷۱ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اکسید شدن هیدروژن باعث تشکیل آب می‌شود و از اثرات مطلوب اکسیژن است.
تشریح گزینه‌های نادرست: گزینه‌ی (۱)، اکسیژن یکی از عوامل اصلی در فساد مواد غذایی است. گزینه‌ی (۲)، زنگ زدن آهن باعث از بین رفتن آن می‌شود. گزینه‌ی (۴)، باعث پوسیدن چوب می‌شود و آن را تخریب می‌کند.

۳۷۲ ثابت ۰/۲۵ - برابر ۰/۲۵

۳۷۳ الف)۴۰ ۰/۲۵ ب) ۰/۳ ۰/۲۵ ج) دما ۰/۲۵ - فشار ۰/۲۵ - نوع گاز ۰/۲۵

۳۷۴ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در دمای ثابت هر چه فشار افزایش یابد حلالیت گازها بیش‌تر می‌شود.

۳۷۵ زیرا این الکترولیت‌ها موقع انحلال در آب به طور عمده به صورت مولکولی حل می‌شوند. ۰/۲۵ و تعداد کمی از مولکول‌های حل شونده‌ی آن‌ها به یون تفکیک می‌شود. ۰/۲۵

۳۷۶ محلول آ: ۰/۲۵ زیرا در شرایط یکسان درجه تفکیک یونی آن بیش‌تراست. ۰/۲۵ بنابراین غلظت یون‌ها در آن بیش‌تر است. ۰/۲۵

۳۷۷ درست - تولوئن و هگزان حلال‌هایی ناقطبی هستند و مخلوط آن‌ها نیز تشکیل یک فاز می‌دهد.

۳۷۸ یک فاز وجود دارد، زیرا اتانول در آب حل می‌شود و مخلوط آن‌ها یک فاز مایع را به وجود می‌آورد. مخلوط اتانول و آب، یک مخلوط همگن یا محلول است.

پاسخنامه کلیدی

۱	۲	۳	۴	۱۴۸
۱	۲	۳	۴	۱۴۹
۱	۲	۳	۴	۱۵۰
۱	۲	۳	۴	۱۵۱
۱	۲	۳	۴	۱۵۲
۱	۲	۳	۴	۱۵۳
۱	۲	۳	۴	۱۵۴
۱	۲	۳	۴	۱۵۵
۱	۲	۳	۴	۱۵۶
۱	۲	۳	۴	۱۵۷
۱	۲	۳	۴	۱۵۸
۱	۲	۳	۴	۱۵۹
۱	۲	۳	۴	۱۶۰
۱	۲	۳	۴	۱۶۱
۱	۲	۳	۴	۱۶۲
۱	۲	۳	۴	۱۶۳
۱	۲	۳	۴	۱۶۴
۱	۲	۳	۴	۱۶۵
۱	۲	۳	۴	۱۶۶
۱	۲	۳	۴	۱۶۷
۱	۲	۳	۴	۱۶۸
۱	۲	۳	۴	۱۶۹
۱	۲	۳	۴	۱۷۰
۱	۲	۳	۴	۱۷۱
۱	۲	۳	۴	۱۷۲
۱	۲	۳	۴	۱۷۳
۱	۲	۳	۴	۱۷۴
۱	۲	۳	۴	۱۷۵
۱	۲	۳	۴	۱۷۶
۱	۲	۳	۴	۱۷۸
۱	۲	۳	۴	۱۷۹
۱	۲	۳	۴	۱۸۰

۱	۲	۳	۴	۱۱۶
۱	۲	۳	۴	۱۱۷
۱	۲	۳	۴	۱۱۸
۱	۲	۳	۴	۱۱۹
۱	۲	۳	۴	۱۲۰
۱	۲	۳	۴	۱۲۱
۱	۲	۳	۴	۱۲۲
۱	۲	۳	۴	۱۲۳
۱	۲	۳	۴	۱۲۴
۱	۲	۳	۴	۱۲۵
۱	۲	۳	۴	۱۲۶
۱	۲	۳	۴	۱۲۷
۱	۲	۳	۴	۱۲۸
۱	۲	۳	۴	۱۲۹
۱	۲	۳	۴	۱۳۰
۱	۲	۳	۴	۱۳۱
۱	۲	۳	۴	۱۳۲
۱	۲	۳	۴	۱۳۳
۱	۲	۳	۴	۱۳۴
۱	۲	۳	۴	۱۳۵
۱	۲	۳	۴	۱۳۶
۱	۲	۳	۴	۱۳۷
۱	۲	۳	۴	۱۳۸
۱	۲	۳	۴	۱۳۹
۱	۲	۳	۴	۱۴۰
۱	۲	۳	۴	۱۴۱
۱	۲	۳	۴	۱۴۲
۱	۲	۳	۴	۱۴۳
۱	۲	۳	۴	۱۴۴
۱	۲	۳	۴	۱۴۵
۱	۲	۳	۴	۱۴۶
۱	۲	۳	۴	۱۴۷

۱	۲	۳	۴	۶۸
۱	۲	۳	۴	۷۲
۱	۲	۳	۴	۷۸
۱	۲	۳	۴	۸۰
۱	۲	۳	۴	۸۴
۱	۲	۳	۴	۸۵
۱	۲	۳	۴	۸۶
۱	۲	۳	۴	۸۷
۱	۲	۳	۴	۸۸
۱	۲	۳	۴	۸۹
۱	۲	۳	۴	۹۰
۱	۲	۳	۴	۹۱
۱	۲	۳	۴	۹۲
۱	۲	۳	۴	۹۳
۱	۲	۳	۴	۹۴
۱	۲	۳	۴	۹۵
۱	۲	۳	۴	۹۶
۱	۲	۳	۴	۹۷
۱	۲	۳	۴	۹۸
۱	۲	۳	۴	۹۹
۱	۲	۳	۴	۱۰۰
۱	۲	۳	۴	۱۰۱
۱	۲	۳	۴	۱۰۶
۱	۲	۳	۴	۱۰۷
۱	۲	۳	۴	۱۰۸
۱	۲	۳	۴	۱۰۹
۱	۲	۳	۴	۱۱۰
۱	۲	۳	۴	۱۱۱
۱	۲	۳	۴	۱۱۲
۱	۲	۳	۴	۱۱۳
۱	۲	۳	۴	۱۱۴
۱	۲	۳	۴	۱۱۵

۱	۲	۳	۴	۲
۱	۲	۳	۴	۳
۱	۲	۳	۴	۴
۱	۲	۳	۴	۵
۱	۲	۳	۴	۶
۱	۲	۳	۴	۷
۱	۲	۳	۴	۸
۱	۲	۳	۴	۹
۱	۲	۳	۴	۱۰
۱	۲	۳	۴	۱۱
۱	۲	۳	۴	۱۲
۱	۲	۳	۴	۱۳
۱	۲	۳	۴	۱۴
۱	۲	۳	۴	۱۵
۱	۲	۳	۴	۱۶
۱	۲	۳	۴	۱۷
۱	۲	۳	۴	۱۸
۱	۲	۳	۴	۱۹
۱	۲	۳	۴	۲۰
۱	۲	۳	۴	۲۱
۱	۲	۳	۴	۲۲
۱	۲	۳	۴	۲۳
۱	۲	۳	۴	۲۴
۱	۲	۳	۴	۴۷
۱	۲	۳	۴	۴۸
۱	۲	۳	۴	۴۹
۱	۲	۳	۴	۵۰
۱	۲	۳	۴	۵۱
۱	۲	۳	۴	۵۲
۱	۲	۳	۴	۵۳
۱	۲	۳	۴	۵۴
۱	۲	۳	۴	۵۵

۱۸۱	۴	۳	**۲**	۱
۱۸۲	۴	۳	**۲**	۱
۱۸۳	**۴**	۳	۲	۱
۱۸۴	۴	۳	۲	**۱**
۱۸۵	**۴**	۳	۲	۱
۱۸۶	۴	**۳**	۲	۱
۱۸۷	۴	۳	۲	**۱**
۱۸۸	۴	۳	۲	**۱**
۱۸۹	۴	**۳**	۲	۱
۱۹۰	۴	**۳**	۲	۱
۱۹۱	۴	۳	**۲**	۱
۱۹۲	۴	**۳**	۲	۱
۱۹۳	۴	**۳**	۲	۱
۱۹۴	۴	**۳**	۲	۱
۱۹۵	**۴**	۳	۲	۱
۱۹۶	۴	**۳**	۲	۱
۱۹۷	۴	**۳**	۲	۱
۱۹۸	**۴**	۳	۲	۱
۱۹۹	**۴**	۳	۲	۱
۲۰۰	۴	۳	**۲**	۱
۲۰۱	۴	۳	۲	**۱**
۲۰۲	۴	۳	**۲**	۱
۲۰۳	۴	۳	۲	**۱**
۲۰۴	۴	۳	**۲**	۱
۲۰۵	۴	**۳**	۲	۱
۲۰۷	۴	۳	۲	**۱**
۲۰۸	۴	۳	۲	**۱**
۲۰۹	**۴**	۳	۲	۱
۲۱۰	**۴**	۳	۲	۱
۲۱۱	۴	**۳**	۲	۱
۲۱۲	۴	**۳**	۲	۱
۲۱۳	**۴**	۳	۲	۱
۲۱۴	**۴**	۳	۲	۱
۲۱۵	**۴**	۳	۲	۱
۲۱۶	۴	۳	۲	**۱**
۲۱۷	۴	**۳**	۲	۱
۲۱۸	۴	۳	**۲**	۱
۲۱۹	۴	۳	۲	**۱**
۲۲۰	۴	**۳**	۲	۱
۲۲۱	۴	**۳**	۲	۱
۲۲۳	۴	۳	**۲**	۱
۲۲۴	**۴**	۳	۲	۱
۲۲۵	۴	۳	**۲**	۱
۲۲۶	۴	**۳**	۲	۱
۲۲۷	**۴**	۳	۲	۱
۲۲۸	۴	**۳**	۲	۱
۲۳۰	**۴**	۳	۲	۱
۲۳۱	۴	۳	**۲**	۱
۲۳۲	**۴**	۳	۲	۱
۲۳۳	۴	۳	۲	**۱**
۲۳۴	۴	۳	**۲**	۱
۲۳۵	۴	۳	۲	**۱**
۲۳۶	**۴**	۳	۲	۱
۲۳۷	۴	۳	۲	**۱**
۲۳۸	۴	۳	**۲**	۱
۲۳۹	۴	**۳**	۲	۱
۲۴۰	۴	۳	۲	**۱**
۲۴۱	۴	۳	۲	**۱**
۲۴۲	۴	۳	**۲**	۱
۲۴۳	۴	**۳**	۲	۱
۲۴۴	۴	۳	**۲**	۱
۲۴۵	۴	۳	**۲**	۱
۲۴۷	۴	۳	**۲**	۱
۲۵۷	۴	۳	۲	**۱**
۲۵۸	۴	۳	**۲**	۱
۲۵۹	۴	۳	**۲**	۱
۲۶۰	۴	۳	۲	**۱**
۲۶۱	**۴**	۳	۲	۱
۲۶۲	۴	**۳**	۲	۱
۲۶۳	۴	۳	۲	**۱**
۲۶۴	۴	**۳**	۲	۱
۲۶۵	۴	۳	**۲**	۱
۲۶۶	۴	۳	۲	**۱**
۲۶۷	۴	۳	۲	**۱**
۲۶۸	۴	**۳**	۲	۱
۲۶۹	۴	۳	۲	**۱**
۲۷۰	۴	۳	۲	**۱**
۲۷۱	۴	۳	۲	**۱**
۲۷۲	**۴**	۳	۲	۱
۲۷۳	۴	۳	۲	**۱**
۲۷۴	**۴**	۳	۲	۱
۲۷۵	۴	**۳**	۲	۱
۲۷۶	۴	**۳**	۲	۱
۲۷۷	۴	۳	**۲**	۱
۲۷۸	۴	**۳**	۲	۱
۲۷۹	۴	**۳**	۲	۱
۲۸۰	۴	۳	۲	**۱**
۲۸۱	۴	۳	**۲**	۱
۲۸۶	۴	۳	**۲**	۱
۲۸۹	۴	۳	۲	**۱**
۲۹۰	۴	۳	۲	**۱**
۲۹۱	۴	۳	**۲**	۱
۲۹۲	۴	**۳**	۲	۱
۲۹۳	**۴**	۳	۲	۱
۲۹۴	**۴**	۳	۲	۱
۳۰۱	۴	**۳**	۲	۱
۳۰۲	۴	**۳**	۲	۱
۳۰۳	۴	**۳**	۲	۱
۳۰۴	۴	**۳**	۲	۱
۳۰۵	۴	**۳**	۲	۱
۳۰۶	۴	۳	**۲**	۱
۳۰۷	۴	۳	۲	**۱**
۳۰۸	۴	**۳**	۲	۱
۳۰۹	۴	**۳**	۲	۱
۳۱۰	**۴**	۳	۲	۱
۳۱۱	**۴**	۳	۲	۱
۳۱۲	۴	۳	۲	**۱**
۳۱۳	۴	۳	۲	**۱**
۳۱۴	۴	**۳**	۲	۱
۳۱۵	۴	**۳**	۲	۱
۳۱۶	۴	۳	۲	**۱**
۳۱۷	**۴**	۳	۲	۱
۳۲۰	**۴**	۳	۲	۱
۳۲۷	۴	۳	۲	**۱**
۳۲۹	**۴**	۳	۲	۱
۳۳۰	۴	**۳**	۲	۱
۳۳۱	**۴**	۳	۲	۱
۳۳۳	**۴**	۳	۲	۱
۳۳۴	۴	**۳**	۲	۱
۳۳۵	۴	۳	**۲**	۱
۳۴۸	۴	**۳**	۲	۱
۳۴۹	۴	۳	۲	**۱**
۳۵۰	۴	۳	**۲**	۱
۳۵۱	**۴**	۳	۲	۱
۳۵۲	**۴**	۳	۲	۱
۳۵۳	۴	۳	**۲**	۱
۳۵۴	۴	۳	**۲**	۱
۳۵۶	۴	۳	**۲**	۱

۳۶۱	۱	**۲**	۳	۴
۳۶۲	۱	۲	**۳**	۴
۳۶۳	۱	۲	**۳**	۴
۳۶۸	۱	**۲**	۳	۴
۳۶۹	**۱**	۲	۳	۴
۳۷۰	۱	۲	**۳**	۴
۳۷۱	۱	۲	**۳**	۴
۳۷۴	۱	**۲**	۳	۴