

پاسخ تشریحی آزمون شیمی کنکور تجربی ۱۴۰۱ - میثم کوثری لنگری - ساری

از عنصرهای ۱ تا ۳۶ جدول تناوبی، چند عنصر در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم خود، تنها یک الکترون دارند؟ (تجربی/۱۴)

۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

گزینه «۱»

آرایش الکترونی این عنصرها به زیرلایه S^۱ و یا زیرلایه p^۱ ختم می شود.

عنصر گروه ۱ (۴ عنصر) -- عناصر گروه ۱۲ (۲ عنصر) -- و عنصرهای ۲۴Cr و ۲۹Cu از دسته عناصر واسطه

اگر هر لیتر هگزان (مایع)، ۰/۶۴۵ گرم جرم داشته باشد، ۴۰ لیتر از آن، شامل چند مول است و با چند مول اکسیژن بطور کامل می سوزد؟
(تجربی/۱۴) (H=۱, C=۱۲ g/mol)

۱/۵۶, ۰/۶ (۱) ۲/۸۵, ۰/۶ (۲) ۲/۸۵, ۰/۳ (۴) ۱/۵۶, ۰/۲ (۳)

گزینه «۴»

$C_6H_{14} \text{ (l)} + \frac{19}{2} O_2 \text{ (g)} \longrightarrow 6 CO_2 \text{ (g)} + 7 H_2O \text{ (g)}$

$\frac{0.72 \text{ mol } C_6H_{14}}{1} = \frac{x \text{ mol } O_2}{\frac{19}{2}} \Rightarrow x = 2.85$

نام چند ترکیب شیمیایی زیر درست است؟ (تجربی/۱۴)

● ZnF_۲ : روی دی فلئورید ● CuCl : مس (I) کلرید ● FeO : آهن (II) اکسید

● N_۲O_۳ : دی نیتروژن تری اکسیژن ● ScP : اسکاندیم (III) فسفید ● Al_۲(CO_۳)_۳ : آلومینیوم کربنات

۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو

گزینه «۳» موارد «دوم، سوم و ششم» درست اند.

مورد اول: روی فلئورید مورد چهارم: دی نیتروژن تری اکسید

مورد پنجم: اسکاندیم فسفید توجه: برای نامگذاری یون اسکاندیم نباید از عدد یونانی استفاده کرد.

درباره عنصری که اتم آن دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی n=۳ و l=۲ و ۷ الکترون با عدد کوانتومی l=۰ است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (تجربی/۱۴)

● در گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.

● در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد و از فلزهای واسطه دسته d است.

● شمار الکترونها دارای l=۱ اتم آن با شمار الکترونها در اتم ۲۲Ti برابر است.

● شمار الکترونها آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن $\frac{1}{3}$ شمار الکترونها ظرفیتی عنصر ۲۱ جدول تناوبی است.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

گزینه «۳» موارد «دوم، سوم و چهارم» درست هستند.

در این عنصر زیرلایه ۲d دارای ۱۰ الکترون و زیرلایه های S در مجموع ۷ الکترون دارند یعنی زیرلایه ۴S دارای ۱ الکترون است.

۲۹Cu: 1s^۲ / ۲s^۲ ۲p^۶ / ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^{۱۰} / ۴s^۱ گروه ۱۱، دوره ۴ تعداد الکترونها l=۱: ۱۲

۲۲Ti: 1s^۲ / ۲s^۲ ۲p^۶ / ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^۲ / ۴s^۲ ۲۱Sc: 1s^۲ / ۲s^۲ ۲p^۶ / ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^۱ / ۴s^۲

چند عبارت زیر، اگر در جای خالی جمله «..... مولکول اوزون در مقایسه با مولکول اکسیژن بیشتر است.» گذاشته شود، مفهوم علمی درستی را در بر خواهد داشت؟ (تجربی/۱۴)

● شمار الکترونها ناپیوندی ● واکنش پذیری ● پایداری

● شمار الکترونها پیوندی ● گشتاور دو قطبی

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

گزینه «۳» فقط «مورد سوم» نادرست است.

نکته: اوزون تنها مولکول جوهرهسته است که قطبی است؛ یعنی گشتاور دو قطبی بزرگتر از صفر دارد.

اوزون از اکسیژن واکنش پذیرتر است و در نتیجه پایداری اوزون نسبت به اکسیژن کمتر است.

$:\ddot{O}::\ddot{O}::\ddot{O}:$ $:\ddot{O}::\ddot{O}:$

کدام مطلب درباره آلکان ها درست است؟ (تجربی ۱۳۰۱)

- ۱) مواد بسیار سمی اند و باعث مرگ می شوند.
 - ۲) تمایل آنها به انجام واکنش، مانند آلکن هاست.
 - ۳) شستن دست با آلکان ها در دراز مدت، به بافت پوست زیان می رساند.
 - ۴) تنفس بخار بنزین، هنگام برداشتن آن از باک خودرو با شلنگ، به دلیل واکنش پذیری پایین آلکان ها، چندان خطرناک نیست.
- گزینه «۳»

آلکانها ناقطبی هستند و چربی پوست را در خود حل می کنند.

آلکانها سبب شده هستند و تمایل چندانی به انجام واکنشهای شیمیایی ندارند و بنابراین میزان سمی بودن آنها پایین باشد. اما آلکن ها به دلیل داشتن پیوند دوگانه سبب نشده هستند و بسیار واکنش پذیر.

ورود بخار بنزین به شش ها از انتقال گازهای تنفسی جلوگیری شده و نفس کشیدن دشوار می شود و در موارد شدید سبب مرگ فرد می شود.

با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، چند مورد از مفاهیم زیر برای آن عنصر مشخص می شود؟ (تجربی ۱۳۰۱)

- شماره گروه
- شماره دوره
- شماره ایزوتوپ ها
- شماره نوترون های اتم
- عدد جرمی
- شمار پروتون ها و الکترون های اتم

۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه

گزینه «۲» همه مفاهیم ذکر شده به جز شماره ایزوتوپها، عدد جرمی و شمار نوترون ها، برای آن معین می شود.

با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی عدد اتمی مشخص می شود و تمامی مواردی که به عدد اتمی (پروتون و الکترون)، مربوط است را می توان مشخص نمود.

مواردی که به عدد جرمی (شمار نوترون) بستگی دارد را نمی توان مشخص کرد.

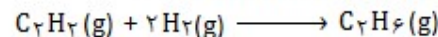
گاز آزاد شده از واکنش کامل ۴۰ گرم آلیاژ مس و روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، می تواند در شرایط مناسب، ۰/۱ مول اتین را به اتان تبدیل کند. حجم گاز آزاد شده از واکنش این آلیاژ با اسید در شرایط استاندارد برابر چند لیتر و درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است؟

(تجربی ۱۳۰۱) (Zn = ۶۵ g/mol)

۱) ۶۷/۵ ، ۴/۴۸ (۲) ۸۷/۵ ، ۴/۴۸

۳) ۶۷/۵ ، ۲/۲۴ (۴) ۸۷/۵ ، ۲/۲۴

گزینه «۱» نکته: در تبدیل هر مول آلکین به آلکان ۲ مول H₂ نیاز دارد.



۰/۱ mol ۰/۲ mol



۰/۲ mol

۰/۲ mol

حجم گاز هیدروژن : $0.2 \text{ mol} \times 22.4 = 4.48 \text{ L}$

جرم روی مصرفی : $0.2 \text{ mol} \times 65 = 13$

جرم مس = $40 - 13 = 27$

درصد مس = $\frac{27}{40} \times 100 = 67.5\%$

اگر معادله انحلال پذیری یک نمک بصورت : $S = -0.2\theta + 35$ باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟ (تجربی ۱۳۰۱)

- انحلال پذیری آن در دمای ۶۰ °C، برابر ۴۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.
 - محلول سیرشده آن در دمای ۵۰ °C، یک محلول ۲۰ درصد جرمی است.
 - روند انحلال پذیری آن نسبت به دما در آب، مشابه روند انحلال پذیری لیتیم سولفات است.
 - با سرد کردن ۱۵۰ گرم محلول سیرشده آن از دمای ۵۰ °C به دمای ۲۰ °C، ۶ گرم نمک رسوب می کند.
- ۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

گزینه «۳» موارد «دوم و سوم» درست اند.

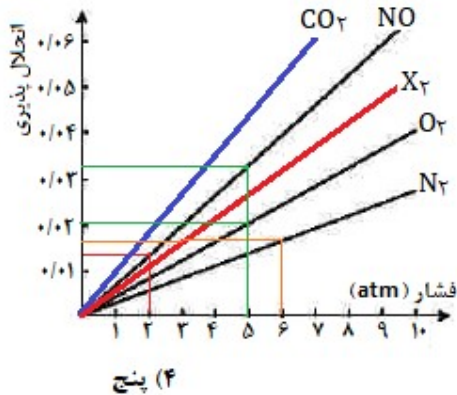
مورد اول : $S = -0.2(60) + 35 = 22$

$$S = -0.2(50) + 35 = 25 \quad \text{درصد جرمی} = \frac{100 \times S}{100 + S} = \frac{100 \times 25}{100 + 25} = 20$$

مورد دوم :

مورد سوم : هر دو نمک، شیب منفی دارند و نمودار آنها نزولی است و با افزایش دما، انحلال پذیری آنها کاهش می یابد.

مورد چهارم : چون شیب معادله انحلال پذیری این نمک منفی است با کاهش دما، انحلال پذیری آن افزایش یافته و هیچ رسوبی تشکیل نمی شود.



با توجه به نمودارهای شکل زیر، که انحلال پذیری گازها در آب در دمای ۲۰°C را نشان می دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (تبریبی/۱۴)

- در فشار ۲ atm، انحلال پذیری گاز CO₂ می تواند برابر ۰/۰۲ گرم باشد.
- در فشار ۶ atm، انحلال پذیری گاز N₂ در آب شور به بیش از ۰/۰۲ گرم می رسد.
- در فشار ۵ atm، تفاوت انحلال پذیری گازهای O₂ و NO، برابر ۰/۰۲ گرم است.
- در دمای ۵۰°C، شیب تغییرات انحلال پذیری هر سه گاز نسبت به نمودار داده شده کاهش می یابد.
- اگر شیب تغییرات انحلال پذیری گاز X₂ بیش از گاز O₂ باشد، انحلال پذیری آن در فشار ۴ atm، می تواند برابر ۰/۰۲ گرم باشد.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

گزینه «۳» موارد «اول، چهارم و پنجم» درست هستند.

انحلال پذیری CO₂ از NO بیشتر است. و چون برای NO در فشار ۲ انحلال پذیری کمتر از ۰/۰۲ است پس برای CO₂ می تواند ۰/۰۲ باشد. (درست)

در فشار ۶ atm انحلال پذیری N₂ کمتر از ۰/۰۲ است و وجود نمک در آب شور از انحلال پذیری آن باز هم می کاهش دهد. (نادرست)

تفاوت انحلال پذیری O₂ و NO در فشار ۵ atm، کمتر از ۰/۰۲ گرم است. (نادرست)

انحلال گازها در آب، با دما رابطه عکس دارد و با افزایش دما کاهش می یابد. بنابراین شیب تغییرات کاهش می یابد. (درست)

چون شیب نمودار X₂ بیشتر است، پس در فشار یکسان انحلال پذیری آن بیشتر از O₂ است. (درست)



اگر مقدار گاز کلر حل شده در آب یک استخر شنا، برابر ۱/۲ ppm و حجم آب استخر برابر ۸۵۲ متر مکعب باشد، برای ضد عفونی کردن آب این استخر چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر از برقیافت چند کیلوگرم منبزم کلرید مذاب به دست می آید؟ (جرم هر لیتر آب برابر یک کیلوگرم است) (Mg = ۲۴، Cl = ۳۵/۵ g/mol) (تبریبی/۱۴)

گزینه «۴»

$$\text{جرم کلر (g)} = 1.022/4 \quad (1) \quad 2/368, 1.022/4 \quad (2) \quad 1/368, 1.22/5 \quad (3) \quad 1/368, 1.022/4 \quad (4)$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times 10^6$$

$$1/2 = \frac{\text{جرم کلر (g)}}{852 \times 10^3 \times 10^6} \times 10^6$$

$$\text{MgCl}_2(s) \longrightarrow \text{Cl}_2(g) + \text{Mg}(s) \quad \frac{g \text{ MgCl}_2}{95 \text{ g} \times 1} = \frac{1.022/4 \text{ g Cl}_2}{71 \text{ g} \times 1} \Rightarrow \text{MgCl}_2 = 1/368 \text{ Kg}$$



چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای جدول تناوبی درست است؟ (تبریبی/۱۴)

- خاصیت نافلزی عنصرهای گروه ۱۶ در مقایسه با عنصرهای گروه ۱۴ بیشتر است.
- روند تغییر واکنش پذیری عنصرهای گروه های ۲ و ۱۷ با افزایش عدد اتمی، عکس یکدیگر است.
- یک فلز قلیایی در مقایسه با سایر عنصرهای هم دوره خود، فعالیت شیمیایی و پایداری بیشتری دارد.
- تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در اتم ^{۸۴}M، با عدد اتمی عنصر ۲ از دوره سوم برابر است.
- عنصر M با عدد اتمی ۲۹ یکی از عنصرهای گروه ۱۱ است و به صورت کاتیون های M⁺ و M^{۲+} در ترکیبات خود وجود دارد.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

گزینه «۳» فقط «مورد سوم» نادرست است.

مورد اول: در جدول تناوبی از چپ به راست، خصیلت نافلزی عناصر افزایش می یابد. (درست)

مورد دوم: عنصرهای گروه ۲ فلزی و گروه ۱۷ نافلزی اند. با افزایش عدد اتمی در گروههای فلزی، خصیلت فلزی افزایش و در گروههای نافلزی، خصیلت نافلزی کاهش می یابد. (درست)

مورد سوم: در هر دوره از جدول، واکنش پذیری فلزات قلیایی از سایر فلزات بیشتر است، اما پایداری آن کمتر است. (نادرست)

مورد چهارم: (درست) عدد اتمی منبزم $A - 2Z + 0 = 84 - 2(26) + 0 = 12$ تفاوت الکترون و نوترون

مورد پنجم: (درست) این عنصر مس (Cu) است. دوره ۴ گروه ۱۱ $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^10 / 4s^1$ ^{۲۹}Cu و کاتیون های M⁺ و M^{۲+} در ترکیبات خود دارد.

در یک نمونه سدیم نیتريد، مجموع شمار يون ها برابر $10^{24} \times 3/612$ است، از واكنش آن با مقدار كافي آب، چند ليتر گاز آمونياك (در شرايط

STP) و چند گرم سدیم هیدروكسید تشکیل می شود؟ (تپیری/۱۴) (H=۱, O=۱۶, Na=۲۳ g/mol)

۱۸۰, ۴۴/۸ (۱) ۱۲۰, ۳۳/۶ (۲) ۱۲۰, ۴۴/۸ (۳) ۱۸۰, ۳۳/۶ (۴)



$$\frac{3/612 \times 10^{24}}{6.02 \times 10^{23} \times 4 \times 1} = \frac{L NH_3}{22/4 \times 1}$$

$L NH_3 = 22/6$

$$\frac{3/612 \times 10^{24}}{6.02 \times 10^{23} \times 4 \times 1} = \frac{g NaOH}{40 \times 2}$$

$g NaOH = 180$

اگر جرم گاز کربن دی اکسید آزاد شده از تجزیه گرمایی ۱۰ گرم کلسیم کربنات، برابر جرم گاز کربن دی اکسید آزاد شده از سوختن ۰/۳ مول گاز پروپان باشد، بازده درصدی واکنش تجزیه گرمایی کلسیم کربنات کدام است؟ (تپیری/۱۴) (H=۱, C=۱۲, O=۱۶, Ca=۴۰ g/mol)



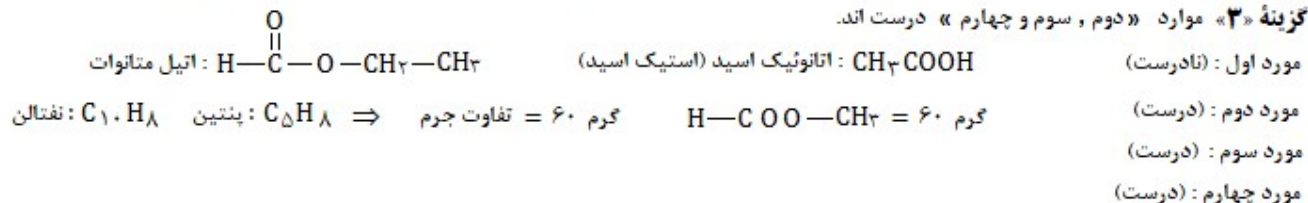
$$2 CaCO_3 \approx 2 CO_2(g) \approx C_3H_8 \quad \frac{10 \text{ g } CaCO_3 \times \text{بازده}}{100 \text{ g} \times 100 \times 2} = \frac{0.3 \text{ mol } C_3H_8}{1} \Rightarrow \text{بازده} = 90\%$$

چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (تپیری/۱۴) (H=۱, C=۱۲, O=۱۶ g/mol)

- اتانویک اسید، همپار اتیل متانوات است.
- تفاوت جرم مولی نفتالن و پنتین، برابر جرم متیل متانوات است.
- هر مولکول آلکان های شاخه دار، برخی از اتم های کربن با سه یا چهار اتم کربن دیگر پیوند دارند.
- نفت خام، مخلوطی از هیدروکربن های سیرشده و سیرنشده حلقوی، راست زنجیر و شاخه دار است.
- فرمول «پیوند-خط» همان فرمول ساختاری است که در آن از چگونگی اتصال اتم های کربن و هیدروژن چشم پوشی می شود.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

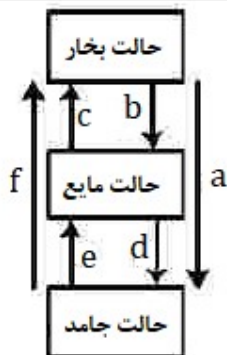
گزینه «۳» موارد «دوم، سوم و چهارم» درست اند.



مورد پنجم: (نادرست) در فرمول پیوند خط، پیوند میان اتم ها را با خط تیره نمایش می دهند و اتم های کربن و هیدروژن نشان داده نمی شوند.

کدام تغییر حالت فیزیکی مواد خالص، بر اثر تغییر انرژی، مطابق شکل زیر به ترتیب به حالت های

میعان، فرازش، چگالش و انجماد مربوط است؟ (تپیری/۱۴)



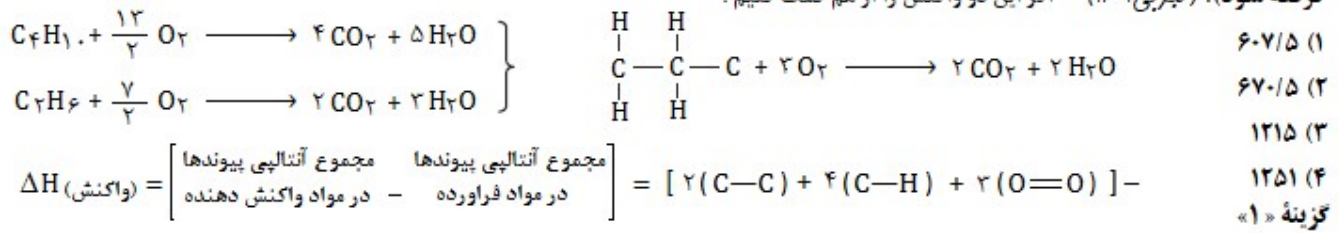
۱) b و c, a, e (۲) c و d, f, b

۳) d و f, a, e (۴) d و a, f, b

گزینه «۴»

میعان: بخار به مایع
 فرازش: جامد به بخار
 چگالش: بخار به جامد
 ذوب: جامد به مایع
 تبخیر: مایع به بخار
 انجماد: مایع به جامد

تفاوت گرمای سوختن کامل ۵/۱ مول گاز بوتان با گرمای سوختن کامل ۵/۱ مول گاز اتان، در شرایط یکسان برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای O—H و C=O، O=O، C—C، C—H گرفته شود). (تجربی ۱۴) اگر این دو واکنش را از هم کمک کنیم:



۶۰۷/۵ (۱)

۶۷۰/۵ (۲)

۱۲۱۵ (۳)

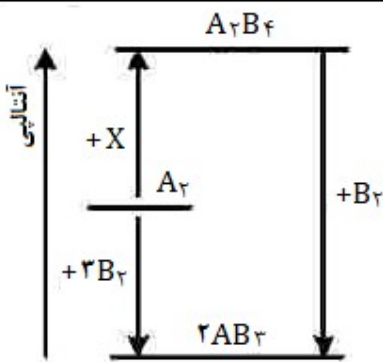
۱۲۵۱ (۴)

گزینه «۱»

$$[\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد فراورده} \end{array} \right]] = [2(C-C) + 4(C-H) + 2(O=O)] - [4(C=O) + 4(O-H)] = [2(248) + 4(414) + 2(495)] - [4(800) + 4(462)] = 1215 \text{ kJ}$$

$$\text{به ازای نیم مول} = \frac{1215}{2} = 607.5 \text{ kJ}$$

با توجه به نمودار زیر، چند مورد از مطالب زیر درست اند؟ (تمام گونه‌ها گازی اند). (تجربی ۱۴)



(۴) پنج

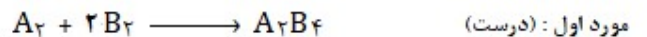
- به جای X می توان ۲B_۲ را قرار داد.
- به یک واکنش سه مرحله ای مربوط است.
- محتوای انرژی A_۲ از A_۲B_۴ کمتر و از AB_۳ بیشتر است.
- علامت ΔH واکنش تشکیل A_۲B_۴ و AB_۳ مخالف یکدیگر است.
- مولکول A_۲B_۴ از AB_۳ پایدارتر است، زیرا پیوندهای بیشتری دارد.

(۱) دو

(۲) سه

(۳) چهار

گزینه «۳» موارد «اول، سوم و چهارم» درست اند.



مورد دوم: (نادرست) واکنش دو مرحله ای است.

مورد سوم: (درست) طبق نمودار سطح انرژی گونه‌ها بصورت $AB_3 < A_2 < A_2B_4$ است.مورد چهارم: (درست) واکنش تشکیل A_۲B_۴ گرماگیر است و واکنش تشکیل AB_۳ گرماده است.مورد پنجم: (نادرست) A_۲B_۴ از AB_۳ ناپایدارتر است، زیرا سطح انرژی بالاتری دارد.

درباره نمودار «غلظت-زمان» واکنش $A(g) + 2D(g) \rightleftharpoons 2X(g) + Y(g)$ که با مولهای برابر A و D آغاز می شود کدام مطلب درست است؟ (تجربی ۱۴)

- (۱) شیب نمودار X، در هر بازه زمانی، دو برابر شیب نمودار Y است.
- (۲) بنا به شرایط غلظتی در طول واکنش، نمودارهای A و D ممکن است یکدیگر را قطع کنند.
- (۳) قبل از رسیدن به تعادل، نمودار D، بصورت نزولی است و شیب آن عکس شیب نمودار X خواهد بود.
- (۴) اگر نمودارهای A و X یکدیگر را قطع کنند، غلظت نهایی X، به یقین بیشتر از غلظت نهایی A خواهد شد.

گزینه «۴»

A واکنش دهنده است و مصرف می شود و X فراورده است و غلظت آن افزایش می یابد. اگر همدیگر را قطع کنند، غلظت X بیشتر A می شود.

«۱» نمودار در لحظه تعادل برای هر دو گونه دارای شیب صفر است.

«۲» این دو نمودار یکدیگر را قطع می کنند.

«۳» چون این دو گونه دارای ضرب یکسان هستند، شیب آنها قرینه یکدیگر است.

سرعت واکنش گازی $A + X \longrightarrow D$, به ازای هر 10°C درجه سیلیسیوس افزایش دما , به تقریب دو برابر می شود. اگر سرعت متوسط مصرف A در دمای 25°C درجه سیلیسیوس برابر $0.4 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ باشد, به ازای چند درجه سیلیسیوس افزایش دما , سرعت واکنش به $2/2 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ می رسد؟ (تقریبی) 14°C

چون ضریب گونه A برابر ۱ است بنابراین سرعت متوسط واکنش با سرعت مصرف آن برابر است.
 (۱) 30°C (۲) 25°C (۳) 40°C (۴) 55°C
 گزینه « ۱ »
 $20^\circ\text{C} = 2 \times 10 = 20^\circ\text{C}$ افزایش دما
 $0.4 \xrightarrow{+10^\circ\text{C}} 0.8 \xrightarrow{+10^\circ\text{C}} 1.6 \xrightarrow{+10^\circ\text{C}} 3.2$

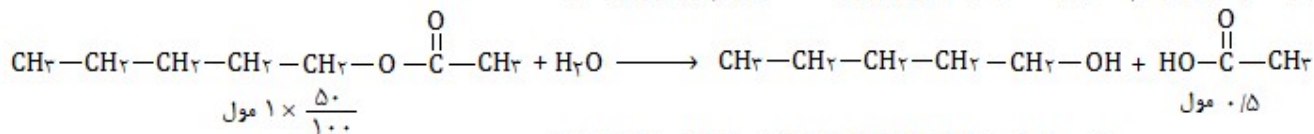
کدام مورد از مطالب زیر , درباره پنتیل اتانوات درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g/mol}$) (تقریبی) 14°C

- بوی خوش نوعی میوه, به آن مربوط است.
- گروه عاملی آن , از سه اتم تشکیل شده است.
- در ساختار مولکول آن, دو پیوند دوگانه وجود دارد.
- در ساختار مولکول آن, چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- از آبکافت یک مول از آن با بازده 50% درصد, مقدار 30 گرم اسید آلی مربوط, تشکیل می شود.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو
 گزینه « ۲ » فقط « مورد سوم » نادرست است.

پنتیل اتانوات با ساختار روبرو یک استر است و بوی موز بدلیل وجود این استر است.
 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$
 دارای گروه عاملی استر است که دارای سه اتم است و در ساختار آن یک پیوند دوگانه وجود دارد.

این استر دارای دو اتم اکسیژن است و در مجموع چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



$0.5 \text{ mol CH}_3\text{COOH} \times 60 \text{ g} = 30$ مقدار اسید تولید شده

چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ (تقریبی) 14°C

- پیوند کووالانسی , سنگ بنای تشکیل پلیمرهای سنتزی است.
- در هر مولکول انسولین, واحدهای تکرار شونده دارای اتم های C و H اند.
- پلیمرها , درشت مولکولهایی اند که از واحدهای تکرار شونده تشکیل شده اند.
- درشت مولکول های مختلف , خواص فیزیکی یکسان و خواص شیمیایی متفاوتی دارند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
 گزینه « ۳ » موارد « اول و چهارم » نادرست هستند.

مورد اول : گروه های عاملی , سنگ بنای تشکیل پلیمرهای سنتزی هستند. (با توجه به متن کتاب درسی)
 مورد چهارم : خواص فیزیکی و شیمیایی درشت مولکولهای (پلیمرهای) مختلف متفاوت است.

تفاوت شمار مولکول ها در محلول کدام سه اسید در آب (با حجم و غلظت مولی اولیه برابر و دمای یکسان) با یکدیگر بیشتر است؟ (تقریبی) 14°C

(۱) $\text{HCN}, \text{HBr}, \text{H}_2\text{CO}_3$ (۲) $\text{HOBr}, \text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$
 (۳) $\text{HCOOH}, \text{HNO}_3, \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (۴) $\text{CH}_3\text{COOH}, \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}, \text{HCl}$
 گزینه « ۱ »

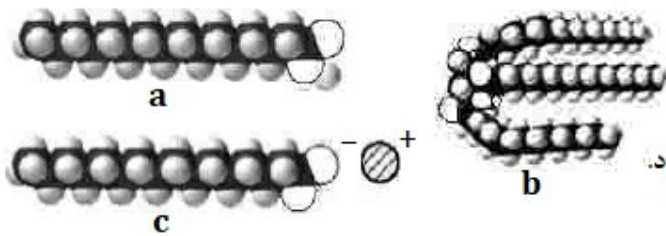
اسید HOBr خیلی ضعیف , H_2CO_3 متوسط

و $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}, \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ و CH_3COOH کمی قویتر هستند.

$\text{HBr}, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{HNO}_3$ و HCl اسیدهای بسیار قوی هستند.

| ترکیب | K_a |
|-----------------------------------|----------------------|
| $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ | $6/5 \times 10^{-5}$ |
| $\text{C}_7\text{H}_5\text{COOH}$ | $1/4 \times 10^{-5}$ |
| H_2CO_3 | $4/3 \times 10^{-7}$ |
| HOBr | 2×10^{-9} |
| CH_3COOH | $1/8 \times 10^{-5}$ |

شکل های زیر، مدل های فضا پرکن سه ترکیب آلی را نشان می دهد. کدام مطالب درباره آنها درست است؟ (تقریباً ۱۴)



(۴) پ - ت

(۳) پ - ت - ث

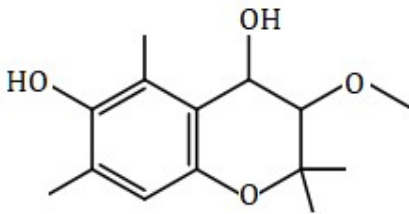
(۲) الف - ت

(۱) الف - ب - ث

گزینه «۴»

ترکیب a، اسید چرب - ترکیب b، استر سنگین - ترکیب c، صابون است. با استفاده از صابون می توان کلونید پایدار آب و چربی را تشکیل داد.

کدام مطلب درباره ترکیبی با ساختار زیر، نادرست است؟ (تقریباً ۱۴)



(۱) دارای سه نوع گروه عاملی متفاوت است.

(۲) مولکولهای آن می توانند با یکدیگر یا با مولکول آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

(۳) شمار اتم های هیدروژن در آن، دو برابر شمار اتم های کربن مولکول بوتان است.

(۴) شمار عامل های هیدروکسیل آن، با شمار اتم های کربن مولکول اتیلن گلیکول برابر است.

گزینه «۱»

این مولکول دو گروه عاملی متفاوت (اتری و هیدروکسیل) دارد.

اگر غلظت مولار یک نمونه محلول استیک اسید (محلول I) و یک نمونه محلول نیتریک اسید (محلول II) با دمای یکسان برابر باشد، کدام مطلب درست است؟ (تقریباً ۱۴)

(۱) غلظت یون ها و مولکول ها در محلول (I)، بیشتر از غلظت آنها در محلول (II) است.

(۲) با افزایش دمای دو محلول به یک اندازه، pH دو محلول نیز به یک اندازه تغییر می کند.

(۳) اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا برود، تفاوت غلظت یون های موجود در دو محلول کاهش می یابد.

(۴) اگر غلظت اسید در یکی از محلول ها افزایش یابد، ثابت تعادل و درصد یونش دو محلول به یکدیگر نزدیک تر می شود.

گزینه «۳»

محلول (I) حاوی اسید ضعیف و محلول (II) حاوی اسید قوی است.

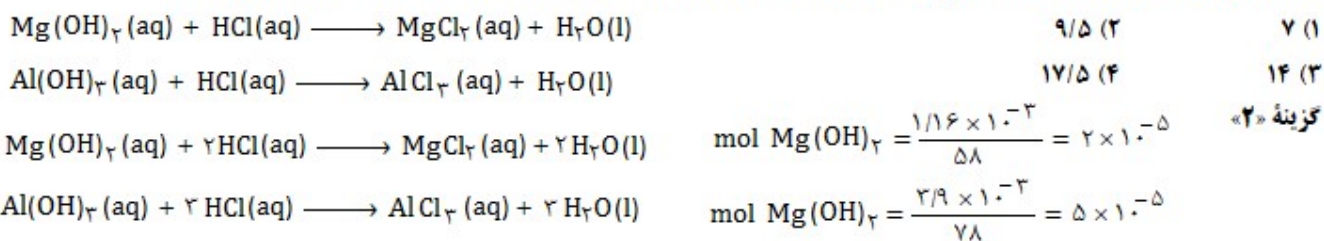
در محلول اسید قوی، ترکیب کاملاً به یونهای سازنده تفکیک می شود در صورتی که در اسید ضعیف بطور جزئی تفکیک می شوند.

با افزایش دما غلظت یونها در محلول اسید قوی تغییری نمی کند؛ اما غلظت یونها در محلول اسید ضعیف افزایش می یابد و در نتیجه تفاوت غلظت یونها

کاهش می یابد.

البته در اسیدهای ضعیف با افزایش غلظت، درصد یونش کاهش می یابد.

۵۰ میلی لیتر از یک شربت ضد اسید، دارای ۱/۱۶ میلی گرم منیزیم هیدروکسید و ۳/۹۰ میلی گرم آلومینیوم هیدروکسید است. این ضد اسید، چند میلی لیتر شیره معده با $pH = 1/7$ را خنثی می کند؟ (تقریبی) (H = ۱, O = ۱۶, Al = ۲۷, Mg = ۲۴ g/mol)



مجموع تعداد مولهای یون هیدروکسید $\text{mol OH}^- = 2(2 \times 10^{-5}) + 3(5 \times 10^{-5}) = 19 \times 10^{-5}$

$$pH = 1/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-(2 - 0/7)} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{mol OH}^- = \text{mol H}^+ \quad 19 \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-2} \times V_2 \Rightarrow V_2 = 9/5 \times 10^{-3} \text{ L} = 9/5 \text{ mL}$$

باتری های « روی - نقره » از جمله باتری های دکمه ای اند که در آنها واکنش $\text{Zn(s)} + \text{Ag}_2\text{O(aq)} \longrightarrow \text{ZnO(aq)} + 2\text{Ag}$ انجام می شود. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (تقریبی) (Ag = ۱۰۸ g/mol)

$$E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0/8 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0/76 \text{ V}$$

● emf آن، برابر ۱/۵۶ ولت است.

● اتم های روی در آن، نقش کاهنده را دارند.

● اتم های نقره در آن، نقش اکسنده را دارند.

● روی، آند (قطب مثبت) و نقره، کاتد (قطب منفی) آن را تشکیل می دهند.

● با آزاد شدن $3/01 \times 10^{20}$ الکترون، ۵۴ میلی گرم فلز نقره در آن تشکیل می شود.

دو (۴)

سه (۳)

چهار (۲)

پنج (۱)

گزینه ۳: موارد « اول، دوم و پنجم » درست اند.

$$E^\circ(\text{سلول}) = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = +0/8 - (-0/76) = +1/56$$

گونه دارای پتانسیل کاهش مثبت تر (بزرگ تر) کاتد است. (نقره کاتد است)



مورد سوم: یون نقره اکسنده است.

مورد چهارم: آند قطب منفی و کاتد قطب مثبت است.

$$\text{Zn(s)} + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \longrightarrow 2\text{Ag(s)} + \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \quad \frac{3/01 \times 10^{20} e^-}{6/02 \times 10^{23} \times 2} = \frac{\text{g Ag}}{107 \text{ g} \times 2} \Rightarrow \text{g Ag} = 0/054$$

چند مورد از مطالب زیر، درباره سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن و سلول الکترولیتی برقکافت آب، درست است؟ (تقریبی) (F)

● جهت حرکت الکترون در هر دو نوع سلول، از آند به کاتد است.

● واکنش کلی برقکافت آب، مانند واکنش کلی سلول سوختی است.

● کاغذ pH در محلول پیرامون آند در هر دو نوع سلول، به رنگ قرمز در می آید.

● شمار الکترون های مبادله شده در نیم واکنش کاتدی در هر دو سلول، برابر است.

● نیم واکنش کاهش در سلول سوختی، مانند نیم واکنش کاهش آب در سلول الکترولیتی است.

پنج (۴)

چهار (۳)

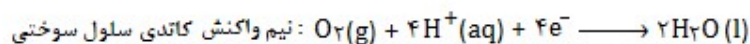
سه (۲)

دو (۱)

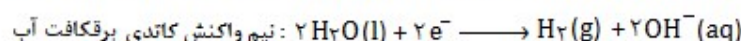
گزینه ۱: « اول و سوم » درست اند.

مورد دوم: واکنش کلی در دو سلول عکس یکدیگر است.

مورد سوم: در اطراف آند هر دو سلول H^+ تولید می شود.



مورد چهارم: (نادرست)



مورد پنجم: (نادرست)

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (تپیری/۱۴۰۱)

- مولکول های سه اتمی با ساختار خطی، ناقطبی اند.
- کربن تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است.
- مولکول های چهار اتمی با فرمول AX_3 ، می توانند قطبی یا ناقطبی باشند.
- در مولکول های سه اتمی خمیده، به اتم مرکزی بار جزئی منفی (δ^-) نسبت داده می شود.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

گزینه «۲» موارد «دوم و سوم» درست اند.

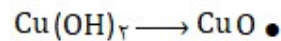
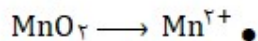
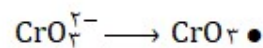
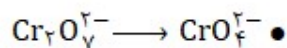
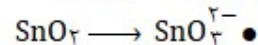
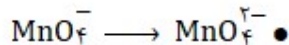
مورد اول: (نادرست) مولکول های سه اتمی با سه نوع اتم متفاوت قطبی هستند. مانند HCN و SCO

مورد دوم: (درست)

مورد سوم: (درست) NH_3 قطبی و SO_3 ناقطبی است.

مورد چهارم: (نادرست) SO_3 مولکول سه اتمی خمیده است؛ اما به اتم مرکزی بار جزئی مثبت نسبت داده می شود.

در چند تبدیل زیر، عدد اکسایش فلز، کاهش می یابد؟ (تپیری/۱۴۰۱)



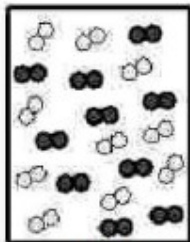
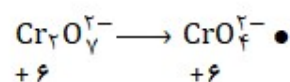
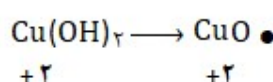
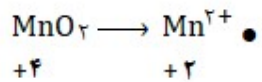
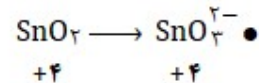
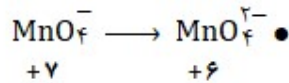
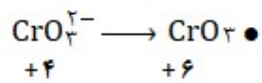
(۴) پنج

(۳) چهار

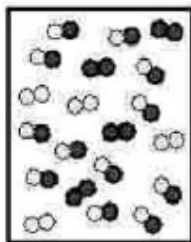
(۲) سه

(۱) دو

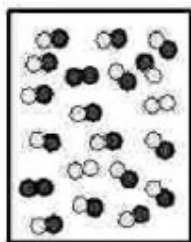
گزینه «۱» موارد «دوم و ششم» درست اند.



دقیقه ۰

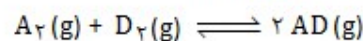


دقیقه ۲۵



دقیقه ۴۵

با توجه به شکل های زیر که پیشرفت واکنش زیر را نشان می دهد، سرعت واکنش در ۲۵ دقیقه آغازی چند مول بر لیتر بر ثانیه و ثابت تعادل واکنش کدام است؟ (واکنش در دقیقه ۴۵ به تعادل می رسد و هر ذره معادل ۱/۱ مول و حجم ظرف واکنش ۲ لیتر است). (تپیری/۱۴۰۱)



(۱) $8, 2 \times 10^{-3}$

(۲) $8, 2 \times 10^{-4}$

(۳) $64, 2 \times 10^{-3}$

(۴) $64, 2 \times 10^{-4}$

گزینه «۴»

| | $A_2(g)$ | $D_2(g)$ | $2AD(g)$ |
|-------------|----------|----------|----------|
| آغازی | ۱۰ | ۱۰ | ۰ |
| مول آغازی | ۱ | ۱ | ۰ |
| تغییر مول | -x | -x | +2x |
| دقیقه ۲۵ | ۰/۴ | ۰/۴ | ۱/۲ |
| مول تعادل | ۰/۲ | ۰/۲ | ۱/۶ |
| غلظت تعادلی | ۰/۲/۲ | ۰/۲/۲ | ۱/۶/۲ |

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_A = \frac{\Delta n}{V \times \Delta t} = \frac{(1 - 0/4)}{2L \times 25 \text{ min} \times 60} = 2 \times 10^{-4}$$

$$K_a = \frac{[AD]^2}{[A_2][D_2]} = \frac{(0/8)^2}{(0/1)(0/1)} = 64$$

کدام مورد، جمله زیر را از نگاه علمی به درستی تکمیل می کند؟ (تپیری/۱۴۰۰)
 « آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در مقایسه با بلور زیرا »

- (۱) $K_2O - Na_2O$ ، تفاوتی ندارد - بار الکتریکی آنیون و کاتیون در آنها یکسان است.
 (۲) $KBr - NaCl$ ، بیشتر است - کلر فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.
 (۳) $K_2O - CaO$ ، کمتر است - شعاع کاتیون در آن بزرگ تر است.
 (۴) $MgO - MgF_2$ ، کمتر است - بار الکتریکی آنیون در آن کمتر است.
 گزینه «۴»

آنتالپی فروپاشی شبکه با بار کاتیون و آنیون رابطه مستقیم و با شعاع آنها رابطه معکوس دارد.

با توجه به واکنش: $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons X(g)$, $\Delta H < 0$ چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟ (تپیری/۱۴۰۰)

- با کاهش دما، در جهت رفت جابجا می شود.
- با افزایش دما، ثابت تعادل آن، کوچک تر می شود.
- افزایش فشار، سبب بزرگ تر شدن ثابت تعادل می شود.
- کاهش فشار، سبب جابجا شدن آن در جهت برگشت می شود.

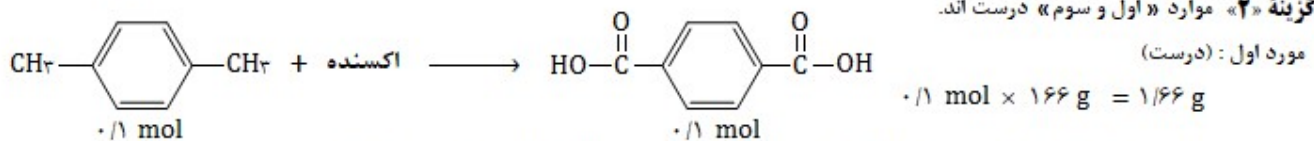
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
 گزینه «۳» موارد «اول، دوم و چهارم» درست اند.

مورد اول: (درست) در واکنشهای گرماده، با کاهش دما، طبق اصل لوشاتیلر تعادل در جهت رفت جابه جا می شود.
 مورد دوم: (درست) در واکنشهای گرماده، دما و ثابت تعادل با یکدیگر رابطه عکس دارند.
 مورد سوم: (نادرست) ثابت تعادل تنها به دما بستگی دارد.
 مورد چهارم: (درست) کاهش فشار، سبب جابه جایی تعادل به سمت شمار مول گازی بیشتر (جهت برگشت) می شود.

درباره تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگر مناسب، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (تپیری/۱۴۰۰)
 (H=۱, C=۱۲, O=۱۶ g/mol)

- به ازای مصرف ۰/۱ مول پارازایلین، ۱۶/۶ گرم ترفتالیک اسید تشکیل می شود.
- استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به جای اکسیژن و کاتالیزگر، از نگاه بازدهی مناسب تر است.
- مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به پارازایلین، ۱۲ واحد افزایش می یابد.
- تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلین دشوار است، اما در مجاورت محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا بازدهی به حد مطلوب می رسد.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
 گزینه «۲» موارد «اول و سوم» درست اند.



مورد دوم: (نادرست) استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می تواند سبب افزایش بازدهی این فرآیند شود.

