

پاسف ترعی سیمی کنکور تجربی ۱۴۰۱

به قلم دکتر امید رضوانی

Orshim

Instagram Page: orshim_official

۲۱۱- از عنصرهای ۱ تا ۳۶ جدول تناوبی، چند عنصر در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم خود، تنها یک الکترون دارند؟

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

H 1s
Li 2s
Na 3s
K 4s
Cr 4s
Cu 4s
B 2p
Al 3p
Ga 4p

غفر

۲۱۲- اگر هر لیتر هگزان (مایع) 0.645 گرم جرم داشته باشد، 40 لیتر از آن، شامل چند مول از آن است و با چند مول

اکسیژن به طور کامل می سوزد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

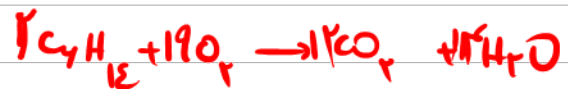
۲,۸۵ ، ۰,۲ (۴)

۱,۵۶ ، ۰,۲ (۳)

۲,۸۵ ، ۰,۶ (۲)

۱,۵۶ ، ۰,۶ (۱)

$$4.0L \times \frac{1645g}{1L} \times \frac{1mol}{116g} = 7.3mol$$



$$7.3mol \times \frac{19mol O_2}{2mol} = 7.185mol$$

۲۱۳- نام چند ترکیب شیمیایی زیر، درست است؟

• $CuCl$: مس (I) کلرید ✓
• N_2O_3 : دی نیترژن تری اکسید ✓
• $Al_2(CO_3)_3$: آلومینیم کربنات ✓
(۴) دو

• ZnF_2 : روی دی فلوروئید ~~روسی نادرست~~
• FeO : آهن (II) اکسید ✓
• ScP : اسکاندیم (III) فسفید ~~اسکاندیم نیست~~
(۲) چهار

(۳) سه

۲۱۴- درباره عنصری که اتم آن دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ و $m=3$ و ۷ الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ و $m=0$ است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$19Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^1$

• در گروه ۱۱ جدول تناوبی جای دارد. ✓

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

• شمار الکترون های دارای $l=1$ اتم آن با شمار همین الکترون ها در اتم $22Ti$ برابر است. ✓

• شمار الکترون های آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن، $\frac{1}{3}$ شمار الکترون های ظرفیتی عنصر ۲۱ جدول تناوبی است. ✓

$4s^1 3d^9$ ~~۳۴ ظرفیتی~~

(۴) یک

(۳) دو

(۲) سه

(۱) چهار

۲۱۵- 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؟

نامی: $O=O=O$

• شمار الکترون های پیوندی ✓

• شمار الکترون های لایه پیوندی ✓

• گشتاور دوقطبی ✓

• واکنش پذیری ✓

• پایداری ~~✗~~

(۴) پنج

(۳) چهار

(۲) سه

(۱) دو

نامی: $O=O=O$

غفر

۲۱۶- کدام مطلب دربارهٔ آلکان‌ها درست است؟

- (۱) مواد بسیار سمی‌اند و باعث مرگ می‌شوند. **X**
 (۲) تمایل آنها به انجام واکنش، مانند آلکن‌هاست. **X**
 (۳) شستن دست با آلکان‌ها در درازمدت، به بافت پوست زبان می‌رساند. **✓**
 (۴) تنفس بخار بنزین، هنگام برداشتن آن از باک خودرو با شلنگ به دلیل واکنش‌پذیری پایین آلکان‌ها، چندان خطرناک نیست. **X**

آلکان‌ها واکنش‌پذیر هستند
بخارهای بنزین به شش‌ها زیاده‌است
می‌تواند سبب مرگ شود.

۲۱۷- با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، چند مورد از مفاهیم زیر برای آن عنصر مشخص می‌شود؟

- شماره گروه **✓**
 • شماره دوره **✓**
 • عدد اتمی **✓**
 • شماره پروتون‌ها و الکترون‌های اتم **✓**
 • عدد جرمی **X**
 • شماره نوترون‌های اتم **X**
 • زیرلایه در حال پر شدن اتم **✓**
- (۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه

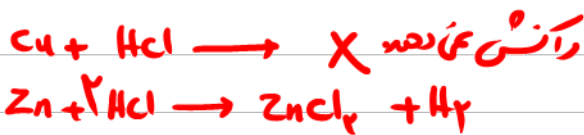
عدد اتمی	۱
نماد شیمیایی	H
نام	هیدروژن
جرم اتمی میانگین	۱/۰۰۸

از روی عدد اتمی می‌توان زیرلایه‌ی در حال پر شدن اتم را مشخص کرد. ولی تعداد نوترون‌ها به دلیل مشخص نبودن عدد جرمی، قابل تعیین نیست زیرا هر عنصر می‌تواند چند ایزوتوپ داشته باشد.

غفری

۲۱۸- گاز آزادشده از واکنش کامل ۴۰ گرم آلایژ مس و روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، می‌تواند در شرایط مناسب، ۰/۱ مول آتین را به اتان تبدیل کند. حجم گاز آزادشده از واکنش این آلایژ با اسید در شرایط استاندارد برابر چند لیتر و درصد جرمی مس در این آلایژ کدام است؟ ($Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۶۷/۵ ، ۴/۴۸ **✓** (۲) ۸۷/۵ ، ۴/۴۸ (۳) ۶۷/۵ ، ۲/۲۴ (۴) ۸۷/۵ ، ۲/۲۴



$$1 \text{ mol Cu} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 13 \text{ g Zn}$$



$40 - 13 = 27 \text{ g Cu}$

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

$1 \text{ mol Cu} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{2 \times 2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 4.48 \text{ g H}_2$

غفری

۲۱۹- اگر معادله انحلال پذیری یک نمک به صورت: $S = -0.2\theta + 25$ باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره این نمک

درست است؟

- انحلال پذیری آن در دمای 60°C برابر 22 گرم در 100 گرم آب است. \times
- محلول سیر شده آن در دمای 50°C ، یک محلول 25 درصد جرمی است. \checkmark
- روند انحلال پذیری آن نسبت به دما در آب، مشابه روند انحلال پذیری لیتیم سولفات است. \checkmark

- با سرد کردن 150 گرم محلول سیر شده آن از دمای 50°C به دمای 20°C ، 6 گرم نمک رسوب می کند. \times زیرا انحلال پذیری با کاهش دما زیاد می شود
- نیم رسوب نمی کند

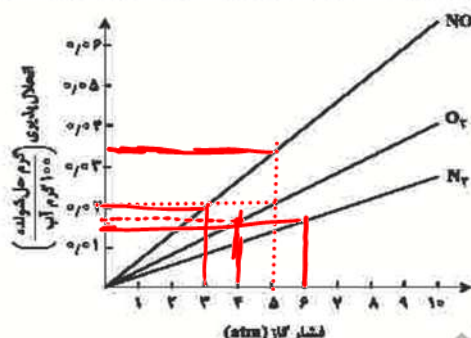
(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

$$S_{20^\circ\text{C}} = -0.2 \times 20 + 25 = 22\text{g}$$

$$S_{50^\circ\text{C}} = -0.2 \times 50 + 25 = 25\text{g}$$

$$\% \text{جرم} = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{25}{25+100} \times 100 = 20\%$$

۲۲۰- با توجه به نمودارهای شکل زیر، که انحلال پذیری گازها در آب در دمای 20°C را نشان می دهند، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- در فشار 3 atm ، انحلال پذیری گاز CO_2 می تواند برابر 0.03 گرم باشد. \checkmark

- در فشار 6 atm ، انحلال پذیری گاز N_2 در آب شور، به بیش از 0.02 گرم می رسد. \times
- در فشار 5 atm ، تفاوت انحلال پذیری گازهای O_2 و NO برابر 0.02 گرم است. \times
- در دمای 50°C ، شیب تغییرات انحلال پذیری هر سه گاز، نسبت به نمودار داده شده، کاهش می یابد. \checkmark
- اگر شیب تغییرات انحلال پذیری گاز X_2 ، بیش از گاز O_2 باشد، انحلال پذیری آن در فشار 4 atm می تواند برابر 0.02 گرم باشد. \checkmark

$$S_{\text{O}_2}(4 \text{ atm}) = 0.015\text{g}$$

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

$$\text{انحلال پذیری NO در } 3 \text{ atm} = 0.02\text{g}$$



اگر میانه نقلی است ولی آب را آنسوی می دهد
به H_2CO_3 که به شدت متغی است تبدیل می شود

غیر قابل حل

درست است

۲۲۱- اگر مقدار مجاز گاز کلر حل شده در آب یک استخسر شنا، برابر $1/2 \text{ ppm}$ و حجم آب استخسر برابر 852 متر مکعب باشد، برای ضد عفونی کردن آب این استخسر، چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر را از برق کافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب می توان به دست آورد؟ (جرم هر لیتر آب استخسر، یک کیلوگرم در نظر گرفته شود، $\text{Mg} = 24, \text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

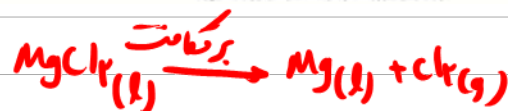
$$2/368 \cdot 1022/4 \quad (2)$$

$$2/368 \cdot 1220/5 \quad (1)$$

$$1/368 \cdot 1022/4 \quad (4)$$

$$1/368 \cdot 1220/5 \quad (3)$$

$$852 \times 10^3 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{1000} \times \frac{1}{1000} \times \frac{1}{1000} \times \frac{1}{1000} = 1022/4 \text{ g Cl}_2$$



$$1.22,4 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{95 \text{ g MgCl}_2}{1 \text{ mol MgCl}_2} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000} = 1,248 \text{ kg MgCl}_2$$

۲۲۲- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی درست است؟

- خاصیت نافلزی عنصرهای گروه ۱۶ در مقایسه با عنصرهای گروه ۱۴ بیشتر است. ✓
- روند تغییر واکنش پذیری عنصرهای گروه‌های ۲ و ۱۷ با افزایش عدد اتمی، عکس یکدیگر است. ✓
- یک فلز قلیایی در مقایسه با سایر فلزهای هم‌دورهٔ خود، فعالیت شیمیایی و پایداری بیشتری دارد. ✗ پایدارتر است.
- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم $^{84}_{36}\text{Kr}$ با عدد اتمی عنصر گروه ۲ از دورهٔ سوم برابر است. ✓
- عنصر M با عدد اتمی ۲۹ یکی از عنصرهای گروه ۱۱ است و بدصورت کاتیون‌های M^+ و M^{2+} در ترکیب‌های خود وجود دارد. ✓

پنج (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

توضیح عبارت دوم: برابر نلزات گرد ۲ از بالا: پارس جدول واکنش پذیر و زیاده‌تر است ولی در نلزات گرد ۱۷ از بالا: پارس

جدول واکنش پذیر کم است.

توضیح عبارت چهارم:

$$n - e = 48 - 36 = 12$$

$$z = 12 \quad \text{عنصر گرد ۱۲} \quad \text{در ۳۰}$$

عنصر

۲۲۳- در یک نمونه سدیم نیتريد، مجموع شمار یون‌ها برابر $2/612 \times 10^{22}$ است. از واکنش آن با مقدار کافی آب، چند لیتر گاز آمونیاک (در شرایط STP) و چند گرم سدیم هیدروکسید تشکیل می‌شود؟

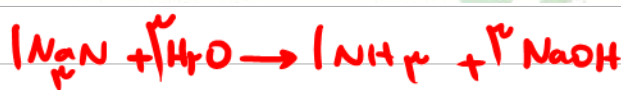
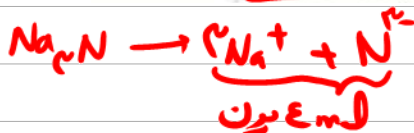
$$(H = 1, O = 16, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$180, 22,6 \quad (4)$$

$$120, 22,6 \quad (3)$$

$$120, 44,8 \quad (2)$$

$$180, 44,8 \quad (1)$$



$$2/612 \times 10^{22} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}{4 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol Na}_3\text{N}} \times \frac{22.4 \text{ L NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 22.4 \text{ L NH}_3$$

$$2/612 \times 10^{22} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}{4 \text{ mol}} \times \frac{3 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol Na}_3\text{N}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 180 \text{ g NaOH}$$

۲۲۴- اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد شده از تجزیهٔ گرمایی ۱۰ گرم کلسیم کربنات، برابر جرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد شده از سوختن کامل ۰/۳ مول گاز پروپان باشد، بازده درصدی واکنش تجزیهٔ گرمایی کلسیم کربنات، کدام است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Ca = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



$$88 \quad (4)$$

$$80 \quad (3)$$

$$95 \quad (2)$$

$$90 \quad (1)$$



$$1.3 \text{ mol C}_3\text{H}_8 \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 9 \text{ g CaCO}_3$$

$$\% = \frac{9}{10} \times 100 = 9\%$$

۲۲۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol⁻¹)



• اتانوتیک اسید، همپار اتیل متانوات است. **X**

• تفاوت جرم مولی نفتالن و پنتین، برابر جرم مولی متیل متانوات است. **✓**

• در مولکول آلکان‌های شاخه‌دار، برخی از اتم‌های کربن با سه یا چهار اتم کربن دیگر، پیوند دارند. **✓**

• نفت خام، مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده و سیرنشده حلقوی، راست زنجیر و شاخه‌دار است. **✓**

• فرمول «پیوند - خط»، همان فرمول ساختاری است که در آن از چگونگی اتصال اتم‌های کربن و هیدروژن چشم‌پوشی می‌شود. **X** **املاً هیدروژن ها با شش طایفه نمودار**

دو (۴)

سه (۳)

چهار (۲)

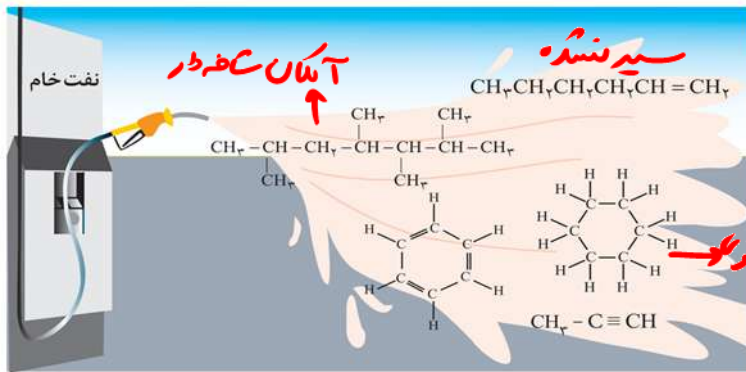
پنج (۱)

ایسل متانوات $C_2H_4O_2$

عبارت اول : اتانوتیک اسید $C_2H_4O_2$

عبارت دوم: $5 \times 12 = 60 \text{ g/mol}$ اختلاف $C_{10}H_8$: نشان
 C_5H_8 : نیتین

$C_2H_4O_2 = 2 \times 12 + 4 \times 1 + 2 \times 16 = 60 \text{ g/mol}$ = میل متانوات



عبارت چهارم : باقیمانده شکل کتاب درسی
درست است

نصرت

شکل ۱۷- برخی هیدروکربن‌های سازنده نفت خام

۲۲۶- تفاوت گرمای سوختن کامل ۵/۵ مول گاز بوتان با گرمای سوختن کامل ۵/۵ مول گاز اتان، در شرایط یکسان، برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای C-H, C-C, C=O, O=O و O-H با یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر ۴۱۳, ۳۴۸, ۴۹۵, ۸۰۰ و ۴۶۳ در نظر گرفته شود.)

۱۲۵۱ (۴)

۱۲۱۵ (۳)

۶۷۰/۵ (۲)

۶۰۷/۵ (۱)



$$\Delta H_1 = [2(C-C) + 12(C-H) + 7(O=O)] - [4(C=O) + 12(O-H)]$$



$$\Delta H_2 = [2(C-C) + 2(C-H) + 3(O=O)] - [2(C=O) + 4(O-H)]$$

$$\Delta H_1 - \Delta H_2 = [4(C-C) + 10(C-H) + 4(O=O)] - [2(C=O) + 8(O-H)]$$

$$= (4(348) + 10(414) + 4(495)) - (2(800) + 8(463)) = -2430.4 \text{ kJ}$$

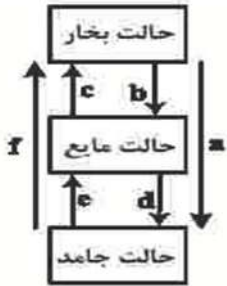
این اختلاف آنتالپی برابر با ۲۴۳۰ کیلوژول از هر کداس است که از هیدروکربن‌ها در این شرایط اختلاف

$$\frac{24.2}{4} = 6.05$$

میکه جادوم می شود

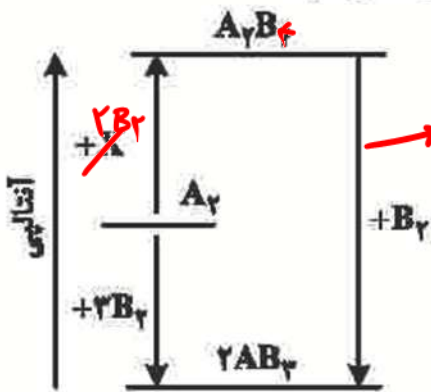
۲۲۷- کدام تغییر حالت فیزیکی مواد خالص، بر اثر تغییر انرژی، مطابق شکل زیر، به ترتیب از راست به چپ به حالت‌های میعان، فرازش، چگالش و انجماد مربوط است؟

- (۱) b و c, a, e
(۲) c و d, f, b
(۳) d و f, a, e
(۴) d و a, f, b



نمودار

۲۲۸- با توجه به نمودار زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (همه گونه‌ها گازی شکل‌اند).



- به جای X می‌توان B_2 را قرار داد. ✓
- به یک واکنش سه مرحله‌ای مربوط است. X
- محتوای انرژی A_2 از A_2B_4 کمتر و از AB_3 بیشتر است. ✓
- علامت ΔH واکنش تشکیل A_2B_4 و AB_3 مخالف یکدیگر است. ✓
- مولکول A_2B_4 از AB_3 پایدارتر است، زیرا پیوندهای بیشتری دارد. X

چون سطح انرژی بالاتری دارم با پایدار است
(۴) پنج

(۳) چهار

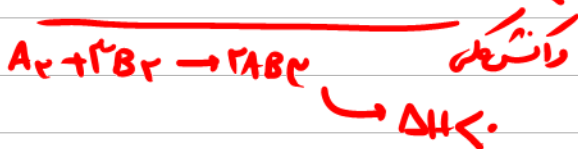
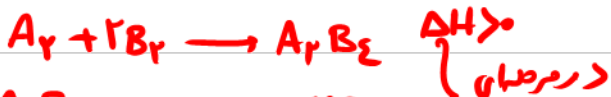
(۲) سه

(۱) دو

عبارت درم:

همان روشی آبرنگ است

تمرین ۱ صفحه ۶۲ کتاب درسی



۲۲۹- درباره نمودار «غلظت - زمان» واکنش: $A(g) + 2D(g) \rightleftharpoons 2X(g) + Y(g)$ ، که با مول‌های برابر از A و D آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟

(۱) شیب نمودار X، در هر بازه زمانی، دو برابر شیب نمودار Y است. X

(۲) بنابه شرایط غلظتی در طول واکنش، نمودارهای A و D ممکن است یکدیگر را قطع کنند. X

(۳) قبل از رسیدن به تعادل، نمودار D به صورت نزولی است و شیب آن، عکس شیب نمودار X خواهد بود. ✓

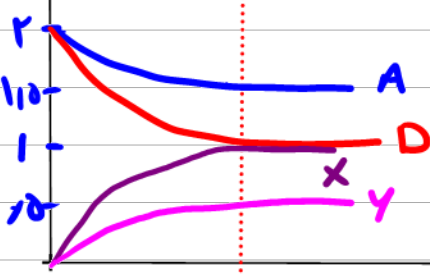
(۴) اگر نمودارهای A و X، یکدیگر را قطع کنند، غلظت نهایی X، به یقین بیشتر از غلظت نهایی A خواهد بود. X

قطع می‌کنند زیرا کشته زیر اصل اولیه برابر دارند

فرا رود و برابر

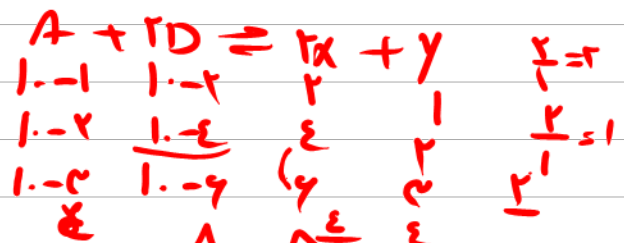
مقدار A و X همگام، حد دیگر را قطع می‌کنند زیرا باید بیش از ۵۰٪ معرف شود که در این صورت مول کافی D

برای سرعت بیش از ۵۰٪ مقدار اولیه A در اختیار نیست. توازن تعادلی است.



ب

زمان



۲۳۰- سرعت واکنش گازی $A + X \rightarrow D$ ، به ازای هر ۱۰ درجه سلسیوس افزایش دما، به تقریب دو برابر می‌شود. اگر سرعت مصرف A در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، برابر $0.4 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، به ازای چند درجه سلسیوس افزایش دما، سرعت واکنش به $3/2 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ می‌رسد؟

۵۵ (۴)

۴۰ (۳)

۲۵ (۲)

۳۰ (۱)

$$R_A = \frac{\Delta A}{\Delta t} \leftarrow 0.4 \xrightarrow{10^\circ} 0.8 \xrightarrow{10^\circ} 1.6 \xrightarrow{10^\circ} 3.2$$

۲۳۱- کدام موارد از مطالب زیر، درباره پنتیل اتانوات، درست است؟ ($H=1, C=12, O=16 : \text{g.mol}^{-1}$)

• بوی خوش نوعی میوه، به آن مربوط است. ✓ **بربره نوز است.**

• گروه عاملی آن از سه اتم تشکیل شده است. ✓

• در ساختار مولکول آن، در پیوند دوگانه وجود دارد. ✗

• در ساختار مولکول آن، چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. ✓

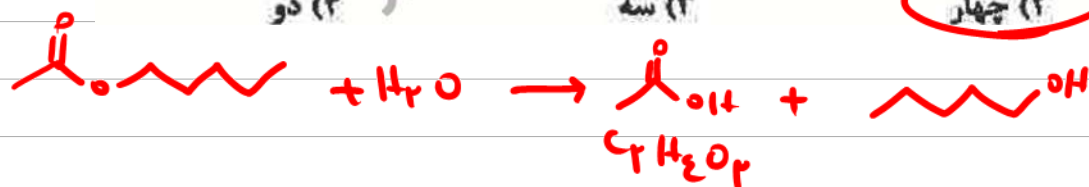
• از آبکافت یک مول از آن با بازده ۵۰ درصد، مقدار ۳۰ گرم اسید آلی مربوط، تشکیل می‌شود. ✓

(۱) پنج

(۲) چهار

(۳) سه

(۴) دو



$$1 \text{ mol} \times 150 \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{90 \text{ درصد}}{100} = 135 \text{ گرم}$$

فخر

۲۳۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

• پیوند کووالانسی، سنگ بنای تشکیل پلیمرهای سنتزی است. ✓ **زیرا پلیمریو ترکیباتی هستند و پیوند کووالانسی در همه آنها وجود دارد.**

• در هر مولکول انسولین، واحدهای تکرارشونده دارای اتم‌های C و H، اند. ✗ **N و O نیز دارند زیرا پیوند هیدروژنی است.**

• پلیمرها، درشت مولکول‌هایی‌اند که از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده‌اند. ✓

• درشت مولکول‌های مختلف، خواص فیزیکی یکسان و خواص شیمیایی متفاوتی دارند. ✗ **خواص فیزیکی متنوع مانند نقطه جوش و جرم مولی متنوع دارند.**

(۱) چهار

(۲) سه

(۳) دو

(۴) یک

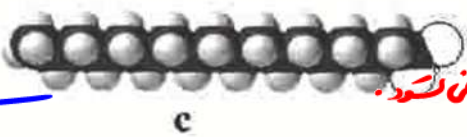
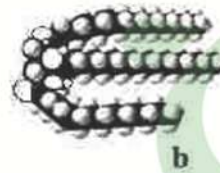
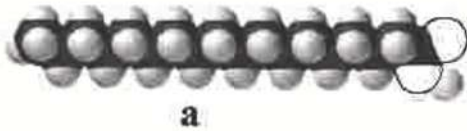
۲۳۳- تفاوت شمار مولکول‌ها در محلول کدام سه اسید در آب (با حجم و غلظت مولی اولیه برابر و دمای یکسان) با یکدیگر

ترکیب	K_a
$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	6.5×10^{-5}
$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	1.4×10^{-5}
H_2CO_3	4.3×10^{-7}
HOBr	2×10^{-9}
CH_3COOH	1.8×10^{-5}

بیشتر است؟
 (۱) HCN ، HBr ، H_2CO_3 **قوی، قوی، ضعیف تر**
 (۲) HOBr ، HNO_3 ، H_2SO_4 **ضعیف تر، قوی، قوی**
 (۳) HCOOH ، HNO_3 ، $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ **ضعیف تر، قوی، ضعیف تر**
 (۴) CH_3COOH ، $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ، HCl **ضعیف تر، ضعیف تر، قوی**

فخر

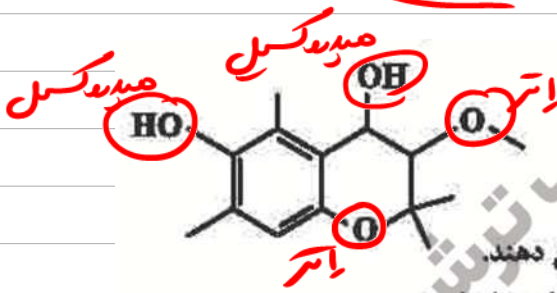
۲۳۴- شکل‌های زیر، مدل فضا پرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آنها، درست است؟



الف- b و a هر دو از اجزای سازنده چربی‌اند. **X**
 ب- a و c هم در چربی و هم در آب حل می‌شوند. **X** در آب حل نمی‌شود.
 پ- از هر یک از ترکیب‌های a و b، می‌توان c را به دست آورد. **✓**
 ت- مخلوط b با آب، با اضافه کردن c، به یک کلونید تبدیل می‌شود. **✓**

ث- a نمایانگر یک کربوکسیلیک اسید با زنجیره بلند کربنی و c یک پاک کننده غیرصابونی، است. **X** صابون است.
 (۱) الف - ب - ث (۲) الف - ت (۳) ب - ت - ث (۴) پ - ت

۲۳۵- کدام مطلب، درباره ترکیبی با ساختار زیر، نادرست است؟



(۱) دارای سه نوع گروه عاملی متفاوت است. **X**

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

(۳) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بوتان است.

(۴) شمار عامل‌های هیدروکسیل مولکول آن با شمار اتم‌های کربن مولکول اتیلن گلیکول برابر است.

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

(۱) غلظت یون‌ها و مولکول‌ها در محلول I، بیشتر از غلظت آنها در محلول II است. **X** غلظت یون‌ها در محلول I بیشتر است.

(۲) با افزایش دمای دو محلول به یک اندازه، pH دو محلول نیز به یک اندازه تغییر می‌کند. **X** pH اسید نیتریک تغییر نمی‌کند زیرا هم کامل یونیزه می‌شود.

(۳) گر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می‌کند. **✓**

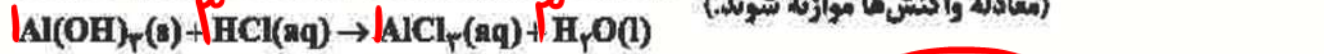
(۴) اگر غلظت اسید در یکی از محلول‌ها افزایش یابد، ثابت تعادل و درصد یونش دو محلول به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شود. **X** ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

توضیح گزینه ۳: با افزایش دما، اسید نیتریک تعادل را به سمت یون‌ها می‌برد و اسید نیتریک تعادل را به سمت یون‌ها می‌برد.

۲۳۷- ۵۰ میلی‌لیتر از یک شربت ضداسید، دارای ۱/۱۶ میلی‌گرم منیزیم هیدروکسید و ۲/۹۰ میلی‌گرم آلومینیم هیدروکسید است. این ضداسید، چند میلی‌لیتر شیره معده با pH = ۱/۷، را خنثی می‌کند؟

$[H^+] = 10^{-1.7} = 1.7 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

(H = ۱, O = ۱۶, Mg = ۲۴, Al = ۲۷ : g.mol⁻¹)



(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)

۱۷/۵ (۴) ۱۴ (۳) ۹/۵ (۲) ۷ (۱)

$$\frac{1.16 \times 10^{-2} \text{ g } Mg(OH)_2}{58 \text{ g } Mg(OH)_2} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol } Mg(OH)_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol } Mg(OH)_2} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol HCl}$$

$$\frac{2.90 \times 10^{-2} \text{ g } Al(OH)_3}{78 \text{ g } Al(OH)_3} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol } Al(OH)_3} \times \frac{3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol } Al(OH)_3} = 1.1 \times 10^{-4} \text{ mol HCl}$$

$$\frac{2.90 \times 10^{-2} \text{ g } Al(OH)_3}{78 \text{ g } Al(OH)_3} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol } Al(OH)_3} \times \frac{3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol } Al(OH)_3} = 1.1 \times 10^{-4} \text{ mol HCl}$$

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{19 \times 10^{-5} \text{ mol}}{V} \rightarrow V = 9.5 \times 10^{-2} \text{ L} = 9.5 \text{ mL}$$

۲۳۸- باتری‌های «روی - نقره» از جمله باتری‌های دکمه‌ای‌اند که در آنها واکنش: $\text{Zn(s)} + \text{Ag}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{ZnO(s)} + 2\text{Ag(s)}$ انجام می‌شود. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{Ag} = 108 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}, E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.80 \text{ V}$$

$$emf = 0.80 - (-0.76) = 1.56$$

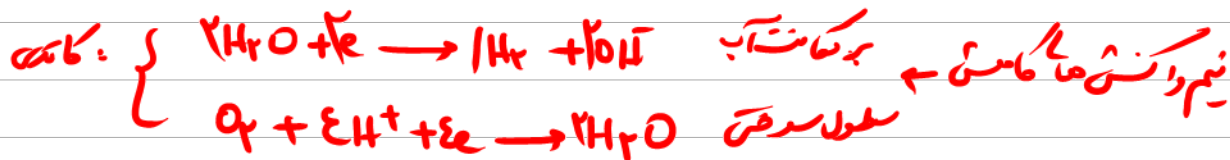
نصف اول

- emf آن، برابر ۱/۵۶ ولت است. ✓
- اتم‌های روی در آن، نقش کاهنده را دارند. ✓
- اتم‌های نقره در آن، نقش اکسنده را دارند. X
- روی، آند (قطب مثبت) و نقره، کاتد (قطب منفی) آن را تشکیل می‌دهند. X
- با آزاد شدن 3.7×10^4 الکترون، ۵۲ میلی‌گرم فلز نقره در آن تشکیل می‌شود. ✓

$$\frac{3.7 \times 10^4}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{1 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol e}^-} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{2 \text{ mol e}^-} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} \times 10^{-3} = 54 \text{ mg Ag}$$

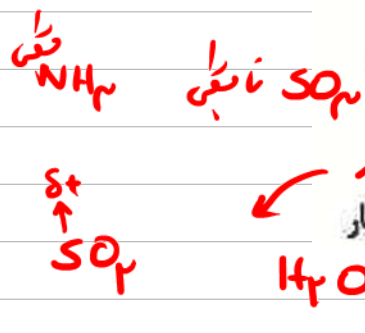
۲۳۹- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن و سلول الکترولیتی برق‌کافت آب، درست است؟

- جهت حرکت الکترون در هر دو نوع سلول، از آند به کاتد است. ✓
- واکنش کلی برق‌کافت آب، مانند واکنش کلی سلول سوختی است. X
- کاغذ pH در محلول پیرامون آند هر دو نوع سلول، به رنگ قرمز درمی‌آید. ✓
- شمار الکترون‌های مبادله‌شده در نیم‌واکنش کاتدی هر دو نوع سلول، برابر است. X
- نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی، مانند نیم‌واکنش کاهش آب در سلول الکترولیتی است. X



۲۴۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول‌های سه اتمی با ساختار خطی، ناقطبی‌اند. X
- گرین تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است. ✓
- مولکول‌های چهار اتمی با فرمول عمومی AX_4 می‌توانند قطبی یا ناقطبی باشند. ✓
- در مولکول‌های سه اتمی خمیده، به اتم مرکزی بار جزئی منفی (δ^-) نسبت داده می‌شود. X

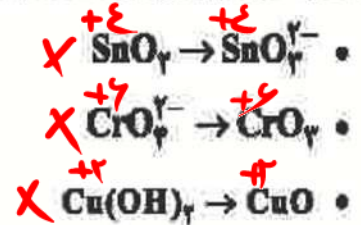
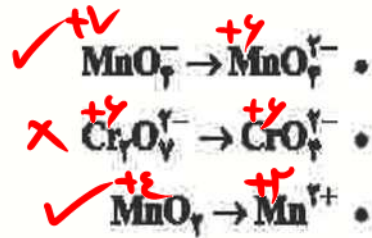


۲۴۱- کدام مورد، جمله زیر را از نگاه علمی به درستی تکمیل می‌کند؟

- «آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در مقایسه با بلور زیرا
- (۱) $\text{K}_2\text{O} - \text{Na}_2\text{O}$ تفاوتی ندارد - بار الکتریکی آنیون و کاتیون در آنها یکسان است.
 - (۲) $\text{KBr} - \text{NaCl}$ بیشتر است - کلر فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.
 - (۳) $\text{K}_2\text{O} - \text{CaO}$ کمتر است - شعاع کاتیون در آن بزرگ‌تر است.
 - (۴) $\text{MgO} - \text{MgF}_2$ کمتر است - بار الکتریکی آنیون در آن کمتر است.

نصف اول

۲۴۲- در چند تبدیل زیر، عدد اکسایش فلز، کاهش می‌یابد؟



پنج (۴)

چهار (۳)

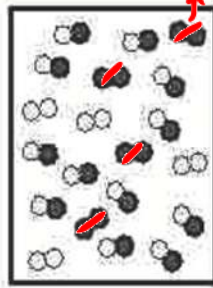
سه (۲)

دو (۱)

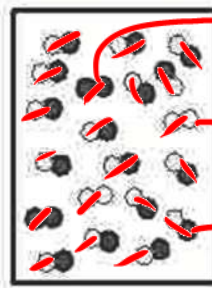
۲۴۳- با توجه به شکل‌های زیر، که پیشرفت واکنش: $\text{A}_2(\text{g}) + \text{D}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AD}(\text{g})$ را نشان می‌دهد، سرعت واکنش در ۲۵ دقیقه آغازی چند مول بر لیتر بر ثانیه و ثابت تعادل واکنش، کدام است؟ (واکنش در ۲۵ دقیقه، به تعادل می‌رسد، هر ذره معادل ۰/۱ مول و حجم ظرف واکنش، ۲ لیتر در نظر گرفته شود).



$t = 0 \text{ min}$



$t = 25 \text{ min}$



$t = 25 \text{ min}$

(۱) $8, 2 \times 10^{-2}$

(۲) $8, 2 \times 10^{-4}$

(۳) $64, 2 \times 10^{-2}$

(۴) $64, 2 \times 10^{-4}$

$K = \frac{(1/2)^2}{1/2 \times 1/2} = 64$

$R_{\text{دسی}} = \frac{(1-4) \times 1 \text{ mol}}{25 \times 2 \times 2 \text{ L}} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol/L.s}$

۲۴۴- با توجه به واکنش: $2\text{A}(\text{g}) + \text{D}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{X}(\text{g}), \Delta H < 0$ ، چند مطلب زیر، درباره آن درست است؟

- با کاهش دما، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. ✓
- با افزایش دما، ثابت تعادل آن، کوچک‌تر می‌شود. ✓
- افزایش فشار، سبب بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود. ✓
- کاهش فشار، سبب جابه‌جا شدن آن در جهت برگشت می‌شود. ✓

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

۲۴۵- درباره تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگر مناسب، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- با فرض واکنش کامل، به ازای مصرف ۰/۱ مول پارازایلین، ۱۶/۶ گرم ترفتالیک اسید تشکیل می‌شود. ✓
- استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به جای اکسیژن و کاتالیزگر، از نگاه بازدهی مناسب‌تر است. ✓
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به پارازایلین، ۱۲ واحد افزایش می‌یابد. ✓
- تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلین دشوار است، اما در مجاورت محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی به حد مطلوب می‌رسد. ✓

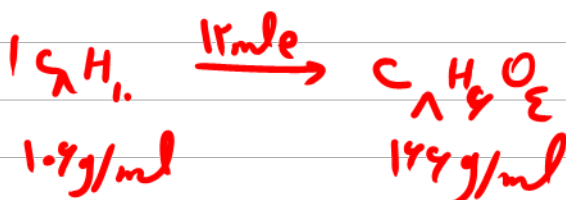
۱۲ افزایش دما، مطلوب نیست

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)



$1 \text{ mol C}_8\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_8\text{H}_6\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_8\text{H}_8} \times \frac{174 \text{ g}}{1 \text{ mol C}_8\text{H}_6\text{O}_6} = 174 \text{ g}$





Instagram page: orshim_official