

پاسخ تشریحی سوالات شیمی کنکور تجربی دی ۱۴۰۱ - میثم کوثری لنگری - ساری
(ترتیب برخی سوالات به دلیل صفحه آرایی جابجا شده است)

۷۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مجموع عددهای کوانتومی n و l برای زیرلایه های $4f$ ، $5d$ و $6p$ برابر است.
- واکنش پذیرترین فلز و نافلز در هر دوره جدول تناوبی، به ترتیب در گروه ۱ و گروه ۱۷ جای دارند.
- اتم هریک از عنصرهای خانه های ۱۹، ۲۴ و ۲۹ جدول تناوبی، در آخرین لایه الکترونی اشغال شده خود، یک الکترون دارند.
- بیست و ششمین عنصر جدول تناوبی در گروه ۸ جای دارد و در لایه سوم الکترونی اتم آن، شمار الکترون های دارای $l=1$ با شمار الکترون های دارای $l=2$ برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۴ همه موارد درست اند.

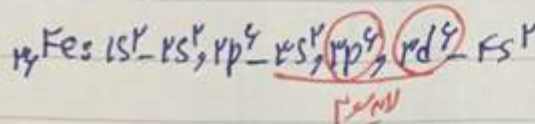


مورد اول: درست

مورد دوم: درست

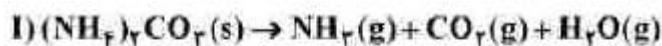
مورد سوم: درست

اعداد اتمی ۱۹-۲۴، ۲۹-۴۵ (۳ عنصر دارای ۷ الکترون یا $l=3$ هستند)



مورد چهارم: درست

۷۷- در واکنش های زیر، اگر نسبت جرم بخار آب تشکیل شده در واکنش (II) به واکنش (I) (با فرض کامل بودن)، برابر ۵ و حجم گاز آمونیاک (در شرایط STP)، برابر $11/2$ لیتر باشد، سهم جرم یون کربنات در فراورده جامد واکنش (II)، برابر چند گرم است و در شرایط دیگر، اگر ۱۷ گرم از هر واکنش دهنده به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود، نسبت جرم جامد بر جای مانده از واکنش (II) به واکنش (I)، به تقریب کدام است؟ (معادله واکنش ها موازنه شود، $O=16$ ، $C=12$ ، $Li=7$ ، $H=1$)

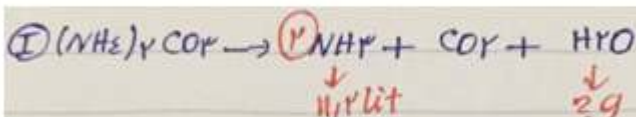


۱) $3/18 \cdot 15$



۳) $3/18 \cdot 75$

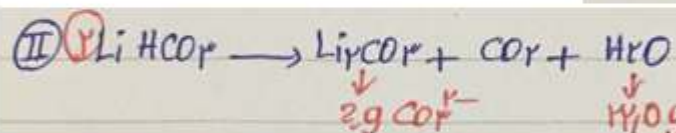
گزینه ۳



$$\frac{11,2 \text{ lit}}{17,4 \times (1)} = \frac{2 \text{ g } H_2O}{18 \times (1)}$$

$$g_{H_2O} = 4,0 \text{ g}$$

در واکنش (II)، ۵ برابر آب تولید می شود یعنی $5 \times 4,0 \text{ g} = 20,0 \text{ g}$



$$\frac{2 \text{ g } CO_2}{44 \times (1)} = \frac{18,0 \text{ g}}{18 \times (1)}$$

$$\Rightarrow g_{CO_2} = 7,5 \text{ g}$$

برواکنش (I) فقط واکنش دهنده جامدات در صورتی که از ۱۷ گرم ۸۰٪ به محلول تبدیل شود ۲۰٪ آن به صورت واکنش دهنده باقی می ماند

I) $\text{جرم باقی مانده} = 17 \times \frac{20}{100} = 3,4 \text{ g}$

II) $\frac{17 \times 80}{44 \times (1) \times 100} = \frac{m_{(CO_2 + H_2O)}}{(44 \times (1)) + (18 \times (1))} \Rightarrow m_{CO_2 + H_2O} = 9,2 \text{ g}$

جامد باقی مانده $= 17 - 9,2 = 7,8 \text{ g}$

نسبت جرم $\frac{11,8}{3,4} = 3,48$

۷۸- در جدول زیر، نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون از ردیف و نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون از ردیف برابر $\frac{2}{3}$ است.

ردیف	ستون	۱	۲
۱	سدیم هیدروژن کربنات	آلومینیم سولفات	
۲	اسکاندیم اکسید	منیزیم سولفات	
۳	آلومینیم فسفید	پتاسیم نیترات	
۴	باریم فسفات	لیتیم سولفید	

(۱) ۴، ۳، ۲، ۱ (۲) ۲، ۱، ۳، ۴

(۳) ۱، ۲، ۳، ۴ (۴) ۱، ۲، ۳، ۴

گزینه ۴

ردیف ①: $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ $\frac{3}{2}$ ، AlP $\frac{1}{1}$ ، Sc_2O_3 $\frac{2}{3}$ ، NaHCO_3 $\frac{1}{1}$

ردیف ②: Li_2S $\frac{2}{1}$ ، KNO_3 $\frac{1}{1}$ ، MgSO_4 $\frac{1}{1}$ ، $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ $\frac{2}{3}$

۷۹- ساختار یون کربنات به کدام صورت است؟



گزینه ۴

۸۰- با در نظر گرفتن عدد اکسایش عنصرهای D و M در D_2SiO_4 و MO_3 ، فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر می تواند درست باشد؟

• DO • NaMO_3 • $\text{D}(\text{NO}_3)_2$
• DBr_2 • MF_6 • K_2MO_4

۳ (۴)

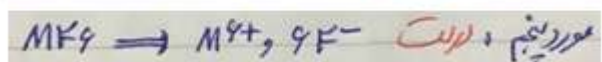
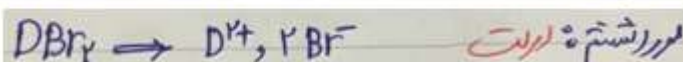
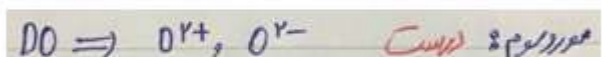
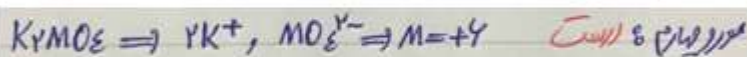
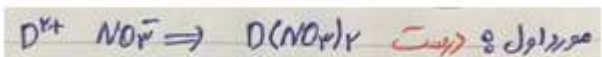
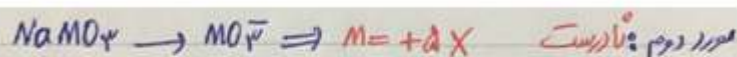
۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)



گزینه ۲



۸۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اوزون در لایه های مختلف هواگرمه، عملکردی دوگانه دارد.
- در دمای 15°C و فشار 1 atm ، اوزون مایع و اکسیژن گاز است.
- بخش قابل توجهی از اوزون تروپوسفری، در طول روز تشکیل می شود.
- نحوه توزیع اوزون در لایه استراتوسفر، مشابه نحوه توزیع آن در لایه تروپوسفر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۳ فقط مورد چهارم نادرست است.

مورد دوم: دمای جوش اوزون 112°C و اکثرن 183°C است.

مورد اول: در لایه اول آلاینده مورد لایه دوم نقش محافظتی دارد.

مورد چهارم: مقدار اوزون در لایه دوم بیشتر است.

مورد سوم: تولید اوزون در حضور نور خورشید انجام می شود.

۸۲- با توجه به شکل زیر، اگر هر ذره، هم‌ارز ۰/۰۲ مول سدیم هیدروکسید (قبل از حل شدن) باشد، غلظت محلول حاصل چند مولار است و ۱۵ میلی‌لیتر از آن، چند گرم سولفوریک اسید را خنثی می‌کند؟ ($H=1, O=16, S=32; g.mol^{-1}$)



۵/۸۸۰۰۰/۲ (۴)

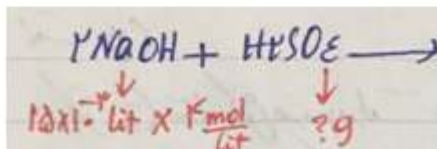
۲/۹۴۰۰۰/۲ (۳)

۵/۸۸۰۰۰/۴ (۲)

۲/۹۴۰۰۰/۴ (۱)

گزینه ۱

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مقدار مول}}{\text{حجم محلول}} = \frac{0.02 \times 10^3}{50 \times 10^{-3} \text{ lit}} = 4 \text{ mol/lit}$$



$$\frac{15 \times 10^{-3} \times 4}{2} = \frac{98}{98} \Rightarrow g = 2.94$$

۸۳- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- یون فلئوئورید، از جمله یون‌هایی است که در فرایند تصفیه آب برای آشامیدن، از آن جدا می‌شود.
- در همه مولکول‌های قطبی با ساختار V شکل، اتم مرکزی به سمت قطب مثبت جهت‌گیری می‌کند.
- تأثیر حالت فیزیکی بر نیروهای بین مولکولی یک ترکیب، بیشتر از تأثیر جرم مولی و قطبیت آن است.
- در ترکیب‌های یونی دوتایی، می‌توان با استفاده از عدد زیروند سمت راست هر یون، بار یون دیگر را مشخص نمود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۳ موارد اول، دوم و چهارم نادرست اند.

مورد دوم: نادرست در OF_2 و H_2O برعکس است.

مورد اول: نادرست یون F^- اضافی شده.

مورد چهارم: نادرست در MgO و AlN نمی‌توان

مورد سوم: درست گاز (مابع) جامد نیتریلین مولکولی

۸۴- اگر عنصر X یک نافلز جدول تناوبی باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اگر عنصر Y یک شبه‌فلز هم‌گروه X باشد، عدد اتمی آن، به یقین از عدد اتمی X بزرگ‌تر است.
- اگر عنصر D یک هالوژن هم‌دوره X باشد، شعاع اتمی آن به یقین از شعاع اتمی X کوچک‌تر است.
- اگر عدد اتمی X از عدد اتمی یک هالوژن گازی بزرگ‌تر باشد، X، در یکی از ۳ دوره اول جدول جای دارد.
- اگر X در واکنش با فلز Z، یک ترکیب با فرمول شیمیایی ZX_{12} تشکیل دهد، X در گروه ۱۶ جدول جای دارد.
- اگر فعالیت شیمیایی نافلز M بیشتر از فعالیت شیمیایی X باشد، عدد اتمی M از عدد اتمی X کوچک‌تر است.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

گزینه ۳

مورد اول: درست در هر دوره که شبه‌فلز وجود دارد زیر یک نافلز قرار می‌گیرد.

مورد دوم: درست در هر دوره هالوژن‌ها کمترین شعاع اتمی را دارا هستند (گروه ۱۷)

مورد سوم: نادرست qF و qCl هالوژن‌های گازی شکل اند ← نافلزات با اعداد اتمی بزرگ‌تر از ۱۷ در دوره چهارم قرار دارند

مورد چهارم: درست (گروه ۱۶) $X^{2-} \Rightarrow ZX_{12}$ $2^{14} \rightarrow 12$

مورد پنجم: نادرست qF شعاع کوکبیری و فعالیت تری از ۸۰ دارد

۸۵- اگر از سوختن کامل مخلوطی از گازهای متان و هیدروژن، ۱۷/۶ گرم گاز کربن دی اکسید و ۴۶/۸ گرم آب تشکیل شود، درصد جرمی اتم هیدروژن در مخلوط گازی آغازی کدام است؟ (H=۱، C=۱۲، O=۱۶: g.mol⁻¹)

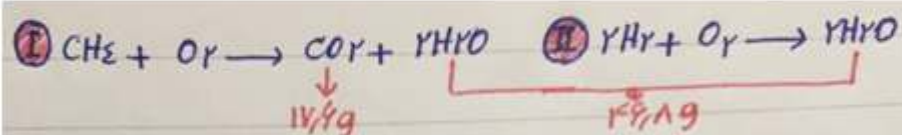
۲۵ (۴)

۳۲ (۳)

۵۲ (۲)

۲۳ (۱)

گزینه ۲



از روی جرم CO₂ میزان CH₄ و هم چنین H₂O تولید شده در واکنش I را بدست آوریم.

$$\frac{g \text{CH}_4}{16 \times \text{I}} = \frac{17/6 \text{g CO}_2}{44 \times \text{I}} \Rightarrow g \text{CH}_4 = 6/4$$

$$\frac{17/6 \text{g CO}_2}{44 \times \text{I}} = \frac{g \text{H}_2\text{O}}{18 \times \text{II}} \Rightarrow g \text{H}_2\text{O} = 14/4$$

$$\text{II } 2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} \Rightarrow 46/8 - 14/4 = 32/4$$

$$\frac{g \text{H}_2}{2 \times \text{II}} = \frac{32/4 \text{g H}_2\text{O}}{18 \times \text{II}} \Rightarrow m = 3/4$$

$$\text{CH}_4 \text{ در } \text{H} = 6/4 \times \frac{4}{16} = 1/4$$

$$\text{H}_2 \text{ در } \text{H} = 3/4 \text{g}$$

$$\text{درصدی H در مخلوط} = \frac{1/4 + 3/4}{6/4 + 3/4} \times 100 = 52\%$$

۸۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف: روش تجربی، مناسب ترین روش تعیین انحلال پذیری ترکیب های یونی در آب است.

ب: نمودار «انحلال پذیری - دما» برای یک ترکیب یونی در آب، می تواند به صورت خطی نباشد.

پ: قانون هنری نشان می دهد تغییر فشار بر انحلال پذیری گازها با مولکول قطبی، نسبت به انحلال پذیری گازها با مولکول ناقطبی، تأثیر بیشتری دارد.

ت: هنگام انحلال اتانول در آب، سر قطبی حل شونده از یک سو و سر ناقطبی آن از سوی دیگر، با مولکول های آب پیوند می دهند.

(۴) «الف»، «ب»

(۳) «الف»، «پ»

(۲) «ب»، «ت»

(۱) «پ»، «ت»

گزینه ۴

الف: درست متن کتاب درسی صفحه ۱۵۲ می دهیم
ب: درست CO₂ ناقطبی است و بیشتر از NO است.
ت: درست مولکول اتانول قطبی است.

۸۷- کدام مطلب درست است؟

(۱) حلالیت یک ترکیب یونی در آب، به ماهیت یون فلزی آن بستگی دارد.

(۲) استفاده از فلزهای آهن، روی و نقره می تواند رنگ محلول مس (II) سولفات را تغییر دهد.

(۳) با اضافه کردن محلول سدیم هیدروکسید ۱ مولار به FeCl₃، محلول آجری رنگ تشکیل می شود.

(۴) اگر واکنش فلز روی با اکسید فلز X انجام پذیر باشد، واکنش فلز یتاسیم یا اکسید فلز X نیز به یقین انجام پذیر است.

گزینه ۴

۱) نادرست مثلاً FeCl₃ در آب محلول اما Fe(OH)₃ در آب نامحلول است.
۲) نادرست آهن و روی واکنش می دهند اما نقره واکنش نمی دهد Ag < Cu واکنش پذیری
۳) نادرست Fe(OH)₃ محلول است که در سرب است نه محلول.
۴) درست Zn > X انجام پذیر Zn + XO →

۸۸- اگر از سوختن کامل ۰.۲ مول از یک آلکان، ۴/۶۸ گرم آب تشکیل شود، مولکول آلکان، چند اتم کربن دارد و تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی دی بروماتان، برابر چند گرم است؟ ($H=1, C=12, O=16, Br=80; g.mol^{-1}$)

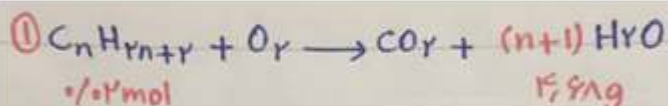
۱۸، ۱۴ (۴)

۱۸، ۱۲ (۳)

۱۰، ۱۴ (۲)

۱۰، ۱۲ (۱)

گزینه ۳



$$\frac{0.2 \text{ mol}}{18 \times (n+1)} = \frac{4.68}{18 \times (n+1)} \Rightarrow n=12$$

$C_{12} H_{26}$ جرم مولی = ۱۷۰g

$C_2 H_5 Br$ = ۱۸۸g

$$\Delta \text{تفاوت} = 188 - 170 = 18g$$

۸۹- اگر از واکنش کامل ۳۳ گرم کود شیمیایی آمونیوم سولفات با مقدار کافی محلول باریم کلرید، ۰.۲ مول باریم سولفات تشکیل شده باشد، درصد خلوص این کود بر مبنای آمونیوم سولفات کدام است؟ (آمونیوم کلرید، فراورده دیگر واکنش است، سایر اجزای کود در واکنش شرکت نمی کنند، $H=1, N=14, O=16, S=32; g.mol^{-1}$)

۸۵ (۲)

۸۰ (۱)

۹۵ (۴)

۹۰ (۳)

گزینه ۱



$$\frac{33 \times P}{132 \times (1) \times 100} = \frac{0.2 \text{ mol}}{132 \times (1) \times 100} \Rightarrow P = 80$$

۹۰- کدام مطلب درباره بنزالدهید و ۲-هیپتانون، نادرست است؟

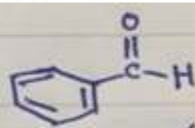
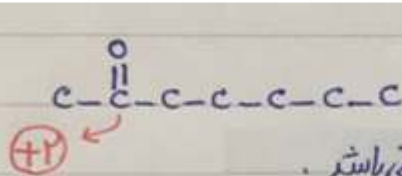
(۱) هر دو دارای گروه عاملی کربونیل اند.

(۲) شماره اتمهای کربن سازنده مولکول آنها برابر است.

(۳) در مولکول هر دو، یکی از اتمهای کربن، عدد اکسایش +۲ دارد.

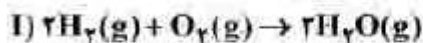
(۴) هر دو در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند، اما انحلال پذیری آنها در آب، کم است.

گزینه ۳



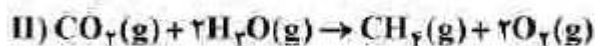
عدداکس هیچ اتم کربنی در بنزالدهید برابر +۲ نمی باشد.

۹۲- اگر دو واکنش داده شده، مراحل انجام یک واکنش کلی باشد، ΔH واکنش کلی مربوط (بدون تغییر در ضرایب استوکیومتری معادله آنها)، برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای $H-H$ و $O=O$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $C-H$ و $C=O$ ، $O-H$ به ترتیب برابر ۴۱۴، ۴۹۴، ۴۶۳، ۷۹۰ و ۴۱۴ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود).



-۳۰۰ (۲)

+۳۰۰ (۱)

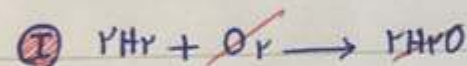


-۱۵۰ (۴)

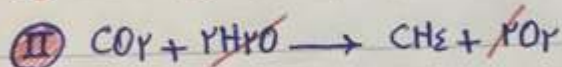
+۱۵۰ (۳)

@dr_meisam_kosari

گزینه ۱



طبق قانون هس:



واکنش کلی:

$$\Delta H = [2\Delta H_{H-H} + 2\Delta H_{C=O}] - [4\Delta H_{C-H} + \Delta H_{O=O}]$$

$$= (2 \times 435 + 2 \times 790) - (4 \times 414 + 494) = +300 \text{ KJ}$$

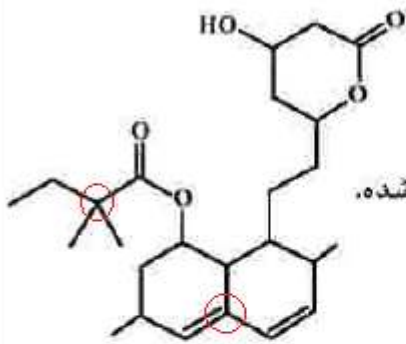
۹۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- انجام یک فرایند در یک سامانه، می‌تواند سبب تغییر دمای آن سامانه شود.
- ظرفیت گرمایی جرم معینی از آب، بیشتر از ظرفیت گرمایی همان مقدار روغن زیتون است.
- انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به مقدار آن نمونه وابسته است.
- گرمای یک نمونه ماده از ویژگی‌های آن است و دادوستد آن، موجب تغییر دمای آن نمونه می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳ فقط مورد چهارم نادرست است. گرما از ویژگی‌های یک نمونه نیست.

۹۲- با توجه به ساختار مولکول نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، نادرست است؟



- یک اتم کربن در آن، تنها به اتم‌های کربن متصل است.
- ۲۰ درصد از اتم‌های کربن، با اتم اکسیژن پیوند دارند.
- شمار گروه‌های CH_3 در مولکول آن، با شمار گروه‌های CH_2 برابر است.
- اگر پیوندهای دوگانه کربن - کربن به یگانه تبدیل شود، شمار اتم‌های هیدروژن اضافه شده، نصف شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.

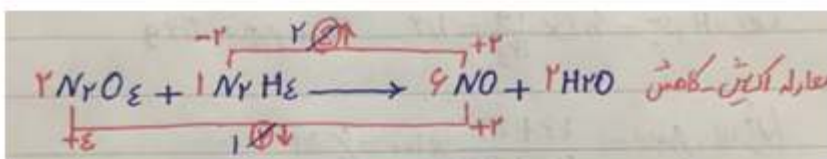
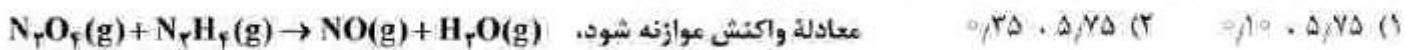
۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

گزینه ۲ موارد اول، سوم و چهارم نادرست اند.

مورد اول: نادرست ۲ اتم کربن فقط اتم‌های متصل به کربن دارند (یعنی هیدروژن ندارند)
مورد دوم: درست در این ساختار ۲۵ اتم کربن است که ۵ تای آن به O متصل است.
مورد سوم: نادرست گروه‌های CH_3 ۵، مورد CH_2 ۴، مورد است.
مورد چهارم: نادرست ۲ پیوند دوگانه کربن کربن وجود دارد که ۴ هیدروژن اضافی بشرط اما تعداد جفت الکترون ناپیوندی ۱۰ اجابت است

۹۴- با توجه به واکنش زیر، برای تشکیل ۰/۱۵ مول گاز NO، چند گرم گاز N_2O_5 با خلوص ۸۰ درصد لازم است و تفاوت

جرم بخار آب تشکیل شده و هیدروژن مصرف شده برابر چند گرم است؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)



گزینه ۱

$$2\text{N}_2\text{O}_5 \approx 6\text{NO}$$

$$\frac{? \text{g} \times 80}{92 \times 100} = \frac{0.15 \text{mol}}{6}$$

$\text{g} = 5.75$

$$6\text{NO} \approx \Delta m(\text{N}_2\text{H}_4, \text{H}_2\text{O})$$

$$\frac{0.15 \text{mol}}{6} = \frac{\Delta m(\text{N}_2\text{H}_4, \text{H}_2\text{O})}{(18 \times 2) - (32 \times 1)}$$

$\Delta m = 0.19$

۹۸- بر پایه مدل آرنیوس، کدام دو عنصر در واکنش با اکسیژن، اکسید اسیدی به وجود می‌آورند و اسید مربوط به اکسید

کدام عنصر، هیدروژن اسیدی بیشتری دارد؟

- (۱) نیتروژن و گوگرد - گوگرد (۲) نیتروژن و باریم - باریم (۳) کربن و کلسیم - کربن (۴) کربن و فسفر - کربن

گزینه ۱

اکسیدهای نافلزات، اکسیدهای اسیدی هستند. اسید سولفوریک (اکسید گوگرد) قوی ترین اسید در گزینه های سوال است.

۹۵- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نشاسته درست است؟

- پلیمری زیست تخریب پذیر است.
- به عنوان ماده اولیه در تهیه پلی لاکتیک اسید، کاربرد دارد.
- پلیمری دوست دار محیط زیست، از دسته پلی استرها است.
- در محیط های گرم و خشک، به آرامی به گلوکز تجزیه می شود.
- پلیمری طبیعی است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر تشکیل می شود.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

گزینه ۳ موارد اول، دوم و پنجم درست اند.

مورد سوم: از دسته پلی ساکارید هاست.

۹۶- در دمای اتاق، pH محلول ۰/۰۵ مولار اسید ضعیف HA، ۷/۳ واحد از pH محلول ۰/۰۰۱ مولار یاریم هیدروکسید (باز قوی) کوچک تر است. ثابت یونش این اسید در این دما به تقریب کدام است و ۱۰۰ میلی لیتر محلول اسید با چند گرم

کلسیم کربنات واکنش کامل می دهد؟ (C=۱۲، O=۱۶، Ca=۴۰: g.mol⁻¹)

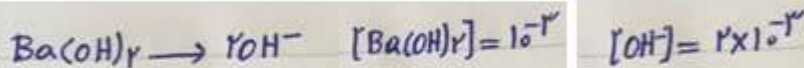


$$0.05 \cdot 2 \times 10^{-7} \quad (۲)$$

$$0.05 \cdot 1 \times 10^{-7} \quad (۱)$$

$$0.025 \cdot 2 \times 10^{-7} \quad (۴)$$

$$0.025 \cdot 1 \times 10^{-7} \quad (۳)$$



$$\text{pOH} = -\log(2 \times 10^{-3}) = 3 - \log 2 = 2.7$$

$$\text{pH} = 14 - 2.7 = 11.3$$

$$\text{pH}_{\text{HA}} = 11.3 - 7.3 = 4$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad [\text{HA}] = 0.05 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{HA}]} = \frac{(10^{-4})^2}{0.05} = 2 \times 10^{-7}$$

$$\text{CaCO}_3 \approx 2\text{HA} \quad \frac{0.1 \text{ L} \times 0.05 \frac{\text{mol}}{\text{L}}}{(۲)(۱)} = \frac{? \text{ g CaCO}_3}{100 \times (۱)} \Rightarrow 0.025 \text{ g}$$

@dr_meisam_kosari

۹۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اضافه کردن جوش شیرین به شوینده می تواند باعث افزایش قدرت پاک کنندگی آن شود.
- عسل، اوره و اتیلن گلیکول، از طریق جاذبه های بین مولکولی مشابه، در آب حل می شوند.
- «ایجاد کف» یکی از شواهد عینی تعیین عملکرد صابون در پاک کنندگی آلاینده های موجود در محیط است.
- مهم ترین تفاوت صابون و پاک کننده های غیرصابونی، بخش قطبی تشکیل دهنده پار منفی در ساختار آنها است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

گزینه ۲ فقط مورد سوم نادرست است.

مورد سوم: مقدار کف (ارتفاع کف) در عملکرد صابون نقش مهمی دارد. (صابون در آب سخت به خوبی کف نمی کند)

مورد چهارم: (درست) در صابون گروه کربوکسیلات و در غیر صابونی گروه سولفونات، دارای بار منفی بخش قطبی هستند.

۱۰۰- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ ترکیب داده شده درست است؟

- شمار اتم های کربن و هیدروژن در مولکول آن برابر است.
- دارای گروه عاملی هیدروکسیل، اتری، کتونی و استری است.
- عدد اکسایش اتم های کربن ستاره دار، در مجموع برابر +۶ است.
- می تواند در واکنش استری شدن و تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت کند.

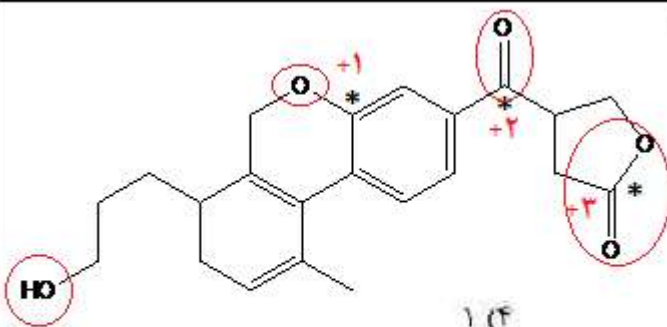
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

گزینه ۳ به غیر از مورد اول بقیه موارد درست اند.

فرمول مولکولی ترکیب داده شده C_{۲۲}H_{۲۶}O_۵ است.



۹۹- اگر به محلول ۰/۰۰۲ مولار یک اسید قوی تک پروتون دار، ۹ برابر حجم آن آب مقطر اضافه شود، pH آن چند واحد تغییر می کند و درصد یونش محلول ۰/۰۰۱ مولار اسید ضعیف HA باید کدام عدد باشد تا pH آن با pH نهایی اسید قوی برابر شود؟

۴. ۱/۵ (۴)

۴. ۱ (۳)

۲۰. ۱/۵ (۲)

۲۰. ۱ (۱)

گزینه ۱

$$[HA] = 2 \times 10^{-3} \quad pH = 3 - \log 2 = 2.7$$

$$pH_{\text{تغییر}} = + \log \frac{V_2}{V_1} = \frac{10V_1}{V_1} = \log 10 = +1$$

pH یک واحد زیاد می شود

$$pH_{\text{نهایت}} = 2.7 + 1 = 3.7$$

$$[H^+] = 10^{-(4-1)} = 2 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

pH برابر یعنی غلظت H^+ در این دو اسید با هم برابر است.

$$[H^+] = n \cdot \alpha \cdot [HA] \quad \text{در اسید ضعیف}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{n \cdot [HA]} = \frac{2 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-5}} = 20$$

۱۰۱- در کدام مورد، واکنش خودبه خودی انجام می گیرد و فرآورده رنگی تولید می شود؟

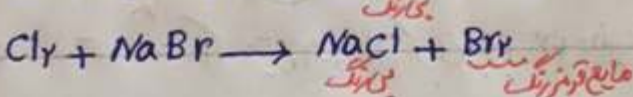
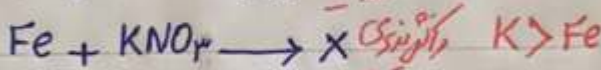
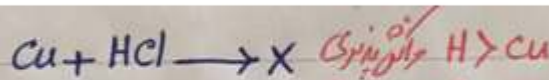
(۲) وارد کردن یک میله آهنی در محلول پتاسیم نیترات

(۱) ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک صفحه مسی

(۴) وارد کردن گاز کلو در محلول سدیم برمید

(۳) ریختن گرد روی در محلول نقره سولفات

گزینه ۴



۱۰۲- اگر از سلول الکتروشیمیایی «Cd - Ag» برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، کدام گزینه درست است؟

$$E^\circ(Cd^{2+}/Cd) = -0.4V \quad \text{و} \quad E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.8V$$

(۱) واکنش کلی سلول: $Ag^+(aq) + Cd(s) \rightarrow Ag(s) + Cd^{2+}(aq)$ است و الکترون ها از لکترود Cd به Ag حرکت می کنند.

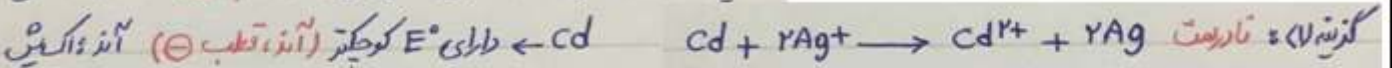
(۲) emf سلول برابر ۱/۲+ ولت است و جرم تیغه نقره افزایش و جرم کادمیم کاهش می یابد.

(۳) غلظت یون $Ag^+(aq)$ در کاتد افزایش و غلظت یون $Cd^{2+}(aq)$ در آنود کاهش می یابد.

(۴) غلظت یون $Ag^+(aq)$ در آنود افزایش و غلظت یون $Cd^{2+}(aq)$ در کاتد کاهش می یابد.

گزینه ۲

در این سلول $Ag \leftarrow$ دارای E° بزرگتر (کاتد، قطب +) کاتد کاهش



$$emf = E_c^\circ - E_a^\circ = 0.8 - (-0.4) = +1.2 \quad \text{ولت} \quad \text{گزینه (۲) درست}$$

جرم تیغه کاتدی (Ag) افزایش و جرم تیغه آنودی (Cd) کاهش می یابد.

گزینه (۳) و (۴) نادرست غلظت یون Cd^{2+} در محلول آنودی افزایش و غلظت یون Ag^+ در محلول کاتدی کاهش می یابد.

۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در سلول الکترولیتی، الکترولیت، یک ترکیب یونی مذاب یا محلول یک ماده در آب است.
- در سلول الکترولیتی، برخلاف سلول های گالوانی، الکترودها در یک الکترولیت جای دارند.
- برقکافت آب و آبکاری فلزها، نمونه هایی از واکنش هایی اند که در خلاف جهت طبیعی پیش می روند.
- افزودن بر روش برقکافت در صنعت، تهیه سدیم از تجزیه گرمایی سدیم کلرید در دمای حدود 4000°C ، انجام می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۳ موارد اول، دوم و سوم درست اند.

در صنعت سدیم را فقط از برقکافت سدیم کلرید مذاب در سلول دانز تهیه می کنند.

۱۰۵- درستی یا نادرستی علمی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟

- نقطه ذوب الماس، بالاتر از نقطه ذوب سیلیسیم است.
- سیلیسیم خالص، ساختاری مشابه ساختار الماس دارد.
- آنتالپی پیوند $\text{Si}-\text{O}$ ، از آنتالپی پیوند $\text{Si}-\text{Si}$ ، بیشتر است.
- گرافن، تک لایه ای از گرافیت است که شفاف و انعطاف پذیر است.
- سیلیسیم، مانند الماس، در طبیعت به صورت خالص یافت می شود.

(۲) نادرست - درست - درست - درست - نادرست

(۱) درست - نادرست - درست - نادرست - درست

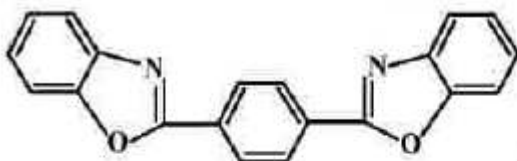
(۴) درست - درست - درست - درست - نادرست

(۳) درست - درست - نادرست - درست - درست

گزینه ۴

سیلیسیم در طبیعت به صورت خالص یافت نمی شود و بطور عمده به شکل سیلیس است.

۱۰۶- با توجه به ساختار مولکول، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



- از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه بنزنی تشکیل شده است.
- شمار پیوندهای دوگانه، ۴ برابر شمار پیوندهای دوگانه در مولکول استیون است.
- شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن، $0/8$ شمار پیوندهای کربن - هیدروژن است.
- شمار اتم های هیدروژن، دو برابر شمار اتم های هیدروژن در مولکول ترفتالیک اسید است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

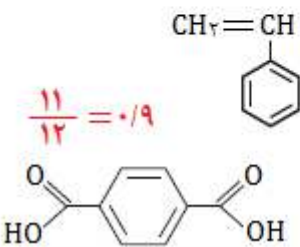
۴ (۱)

گزینه ۳ موارد دوم و سوم نادرست اند.

مورد دوم: (نادرست) در این مولکول ۱۱ پیوند دوگانه و در استیرن ۴ پیوند دوگانه وجود دارد.

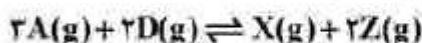
مورد سوم: (نادرست) در این مولکول ۱۱ پیوند کربن - کربن یگانه و ۱۲ پیوند کربن - هیدروژن وجود دارد.

مورد چهارم: (درست) در این مولکول ۱۲ اتم هیدروژن و در ترفتالیک اسید ۶ اتم هیدروژن وجود دارد.



۱۰۷- در یک ظرف ۵ لیتری درسته، $8/5$ مول گاز A را با ۵ مول گاز D تا برقرار شدن تعادل، زیر گرما می دهیم. اگر در حالت

تعادل، ۲ مول گاز X در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط واکنش، کدام است؟



۴۸/۴ (۲)

۵۱/۲ (۱)

۲۶/۸ (۴)

۳۶/۵ (۳)

گزینه ۱

	$2A + 2D \rightleftharpoons X + 2Z$			
اولی	۸/۵	۵	۰	۰
تغییر	$-2x$	$-2x$	$+x$	$+2x$
تعداد	$8/5 - 2x$	$5 - 2x$	$x \text{ mol}$	$2x \text{ mol}$
در نظر	$2/5 \text{ mol}$	1 mol	$x \text{ mol}$	$2x \text{ mol}$
گیری	$0/5$	$0/2$	$0/4$	$0/8$

$$K = \frac{[X][Z]^2}{[A]^2[D]^2} = \frac{(0/4)(0/8)^2}{(0/5)^2(0/2)^2} = 51/2$$

۱۰۴- اگر نسبت بار به شعاع در یون پایدار منیزیم، برابر $\frac{e}{pm} \times 10^{-2} 3,03$ باشد، شعاع آن، به تقریب برابر چند nm است؟

۰/۵۴ (۴)

۰/۶۶ (۳)

۰/۵۴ (۲)

۰/۵۶۶ (۱)

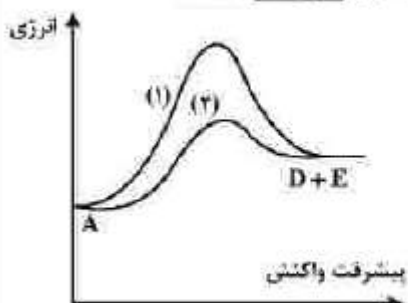
گزینه ۱

$$\frac{r}{\lambda} = \frac{r}{\lambda} = 3,03 \times 10^{-2}$$

عنصر منیزیم در گروه دوم است و یون پایدار Mg^{2+} تولید می‌کند.

$$\lambda = \frac{r}{3,03 \times 10^{-2}} = \frac{r \times 10^2}{3,03} = 0,66 \times 10^2 pm \times \frac{10^{-12} m}{1 pm} \times \frac{1 nm}{10^{-9} m} = 0,66 nm$$

۱۰۸- با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت» واکنش فرضی: $A \rightarrow D + E$ ، کدام مطلب درباره آن، نادرست است؟



(۱) واکنش گرماگیر و ΔH آن مثبت است.

(۲) سرعت واکنش در مسیر (۱) کمتر است.

(۳) مسیر (۲) در دمای بالاتری انجام می‌گیرد و گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(۴) مسیر (۲) به کاربرد کاتالیزگر مربوط است و انرژی فعال‌سازی کمتری نیاز دارد.

گزینه ۳

کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی رفت (E_a) و انرژی فعال‌سازی برگشت (E'_a)

را به یک اندازه تغییر می‌دهد. بنابراین بر مقدار آنتالپی واکنش هیچ تاثیری ندارد.

۱۰۹- اگر عنصری دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $27,9 amu$ ، $29,9 amu$ و $30 amu$ به ترتیب با فراوانی ۹۲٪، ۵٪ و ۳٪ باشد، جرم اتمی میانگین آن، برابر چند amu است؟

۲۹/۹۵۱ (۴)

۲۹/۰۵۴ (۳)

۲۸/۸۹۲ (۲)

۲۸/۰۶۳ (۱)

گزینه ۱

$$M_1 = 27,9 \quad M_2 = 29,9 \quad M_3 = 30$$

$$f_1 = 0,92 \quad f_2 = 0,05 \quad f_3 = 0,03$$

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1)f_2 + (M_3 - M_1)f_3 = 27,9 + (2)(0,05) + (21)(0,03) = 28,063$$

۱۱۰- با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درباره آنها درست است؟

A: $[Ne] 3s^2 3p^2$

D: $[Ar] 4s^1$

X: $[Ar] 3d^5 4s^1$

Z: $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^2$

• اتم عنصرهای A و D در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش الکترونی مشابه می‌رسند.

• عنصرهای X و D، خواص شیمیایی مشابه، اما عنصرهای A و Z، خواص شیمیایی متفاوت دارند.

• در تبدیل اتم‌ها به یون (های) پایدارشان، اتم عنصر X می‌تواند بیشترین تغییر را در شمار الکترون‌ها داشته باشد.

• در هر ۴ عنصر، شمار الکترون‌های ظرفیت اتم، برابر با مجموع شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه اشغال شده از الکترون است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۱ فقط مورد اول درست است.

Z: ۳۲ As

X: ۲۴ Cr

D: ۱۹ K

A: ۱۵ P

مورد اول: درست یون پایدار هر دو به آرایش گاز Ar می‌رسد.

مورد دوم: نادرست X عنصر دسته d (واسطه) و D عنصر دسته s (گروه ۱) است.

مورد سوم: نادرست کروم یونهای ۲+ و ۳+ دارد و عنصرهای A هم می‌تواند ۳ الکترون بگيرد.

مورد چهارم: نادرست در عناصر واسطه (مانند کروم) اینگونه نمی‌باشد.