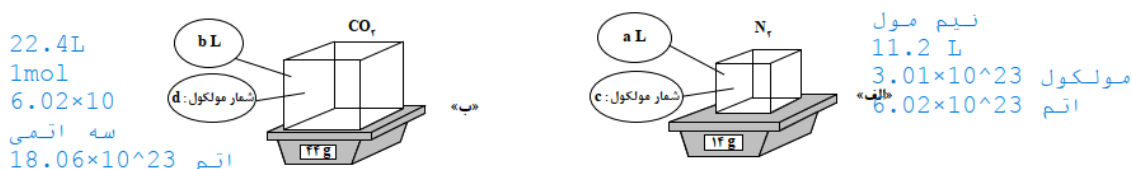


۷۶- با توجه به شکل‌های داده شده که مقداری از گازهای N_2 و CO_2 را در شرایط STP نشان می‌دهد، کدام مورد، نادرست

است؟ ($C=12, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)



(۱) مجموع $(a+b)$ ، برابر ۳۳/۶ لیتر است.

(۲) مقدار عددی $(a \times d)$ ، برابر مقدار عددی $(b \times c)$ است.

(۳) مجموع شمار اتم‌ها در دو ظرف، برابر 2.4×10^{24} است.

(۴) شمار اتم‌ها در شکل «ب»، ۲ برابر شمار اتم‌ها در شکل «الف» است.

۷۷- کدام مورد درست است؟

(۱) در یک معادله موازنه شده، همواره شمار مولکول‌ها در دو طرف معادله، برابر است. اتم‌ها در اصل بقا مهم است

(۲) نماد: $\xrightarrow{20 atm}$ ، یعنی واکنش‌دهنده‌ها با فشار ۲۰ atm وارد ظرف واکنش می‌شوند. شرایط ظرف واکنش

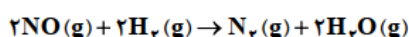
(۳) اطلاعات فرمول شیمیایی و حالت فیزیکی اجزای شرکت‌کننده در یک واکنش، در معادله نمادی آن، نشان داده می‌شود.

(۴) در معادله نمادی: $2Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2NaCl(s)$ ، می‌توان گفت: ۲ مول یا ۲ مولکول فراورده در واکنش تشکیل شده است. یونی

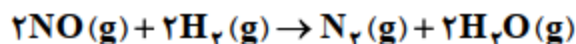
۷۸- با توجه به واکنش داده شده، اگر مقداری از گازهای NO و H_2 ، متناسب با ضرایب استوکیومتری وارد ظرف ۵ لیتری در بسته

شوند و با پیشرفت ۸۰ درصدی واکنش، مجموع غلظت مولی واکنش‌دهنده‌ها برابر ۰/۰۶ باشد، مجموع جرم آغازی

آنها، برابر چند گرم بوده است؟ (واکنش، یک‌طرفه در نظر گرفته شود، $H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)



۶ (۴) ۱۲ (۳) ۲۴ (۲) ۴۸ (۱)



$$x - 0.8x = 0.2x$$

$$0.2x + 0.2x = 0.4x = 0.06 \text{ mol/L} \times 5L$$

$$0.4x = 0.3 \text{ mol} \quad x = 0.75 \text{ mol} \quad \text{جرم} = 0.75 \text{ mol NO} \times 30 + 0.75 \text{ mol H}_2 \times 2 = 24 \text{ gr}$$

۷۹- کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟

«نسبت شمار در ترکیب ، همانند شمار کاتیون به آنیون در است.»



(۱) کاتیون به آنیون، پتاسیم سیلیکات، نقره استات



(۲) کاتیون به آنیون، آلومینیم فسفات، آهن (II) کربنات



(۳) آنیون به کاتیون، آمونیوم کربنات، اسکاندیم پرکلرات

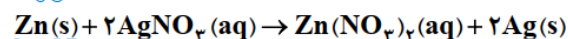


(۴) آنیون به کاتیون، سدیم هیدروژن کربنات، منیزیم کلرید

۸۰- براساس واکنش داده شده، مقداری پودر دارای فلز روی با خلوص ۶۵ درصد به ۲۰۰۰ گرم محلول نقره نیترات اضافه می‌شود.

اگر پس از کامل شدن واکنش، مجموع جرم ناخالصی و فلز نقره، برابر ۵۰/۲ گرم باشد، غلظت یون نیترات در محلول آغازی،

برابر چند ppm بوده است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، $N=14, O=16, Zn=65, Ag=108: g.mol^{-1}$)



$$0.65x$$

$$24800 (4)$$

$$12400 (3)$$

$$6200 (2)$$

$$9300 (1)$$

$$\square\square\square\square\square = \frac{x \times 0.65 \times 108}{65} = 2.16x$$

$$x=20 \quad 2.16x+0.35x=50.2 \quad 0.35x=50.2 - \text{جرم نقره}$$

$$\frac{0.65 \times 20}{65} = \frac{2000 \times \text{ppm} \times 10^{-6}}{2 \times 62gNO_3}$$

$$\text{ppm} = 12400$$

۸۱- از واکنش سه عنصر آغازی گروه ۱۷ جدول تناوبی، با گاز هیدروژن، سه ترکیب گازی A، X و D، تشکیل می‌شود. اگر A و D، به ترتیب پایین‌ترین و بالاترین نقطه جوش را داشته باشند، کدام موارد درست است؟

D فلئور است که Hf بیشترین دمای جوش و پیوند هیدروژنی

کلر است که HCl کمترین دمای جوش را دارد و نیروی واندروالسی دارد.

X برم است که نیروی واندروالسی دارد و جرم مولی بیشتری از A دارد پس نیروی بین مولکولی قویتری از HCl دارد.

الف - با کاهش دما، D آسان‌تر و A دشوارتر به مایع تبدیل می‌شود.

ب - جرم مولی X، بیشتر از جرم مولی D و کمتر از جرم مولی A است.

ج - جاذبه بین مولکولی غالب در A و X، برخلاف D، از نوع واندروالس است.

د - گشتاور دوقطبی X، بیشتر از گشتاور دوقطبی A و کمتر از گشتاور دوقطبی D است.

(۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

الف) نیروی بین مولکولی (HF) D قویتر از A است پس راحت‌تر مایع می‌شود (درست)

ب) جرم مولی برم X بیشتر است از فلئور، اما از A (Cl) کمتر نیست. (غ)

پ) A; X از نوع واندروالسی و کمتر است از D. درست

د) گشتاور دو قطبی در X کمتر است. (غ)

۸۲- با توجه به جدول داده‌شده، در چه فشاری (با یکای اتمسفر) غلظت گاز اکسیژن، برابر ۰٫۰۱ مول بر لیتر است و مقدار انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در این فشار با مقدار انحلال‌پذیری گاز NO در چه فشاری برابر خواهد بود؟ (نمودار

انحلال، خطی در نظر گرفته شود، چگالی محلول 1 g.mL^{-1} است، $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

فشار (atm)	۰	۲٫۲۵	۴٫۵۰	۶٫۷۵	۹٫۰۰
$S\left(\frac{\text{g}}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$	۰	۰٫۰۱۵	۰٫۰۳۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۶۰
NO	۰	۰٫۰۱۵	۰٫۰۳۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۶۰
O _۲	۰	۰٫۰۱۰	۰٫۰۲۰	۰٫۰۳۰	۰٫۰۴۰

$$0.01 \text{ mol/L} \times 32 \text{ g/mol} = 0.32 \text{ g/L}$$

$$4.8, 7.2$$

$$3.2, 4.5$$

$$4.8, 4.5$$

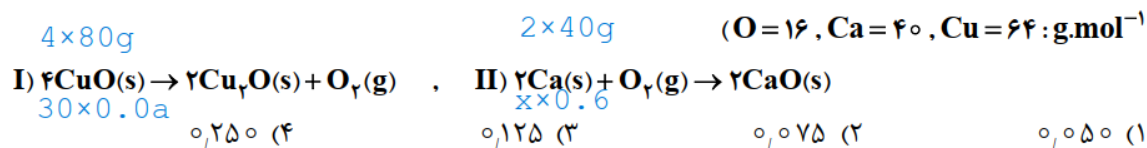
۸۳- در فرایند تقطیر جزء به جزء نفت خام، روند تغییر کدام ویژگی از هیدروکربن‌ها با کاهش ارتفاع برج، کاهش می‌یابد؟

(۱) گرانی (۲) نقطه جوش (۳) چگالی (۴) فرار بودن

در پایین برج

تقطیر گرانی و نقطه جوش و چگالی بیشتر است اما فرار بودن مواد کمتر.

۸۴- اگر گاز اکسیژن تشکیل شده از تجزیه ۳۰ گرم مس (II) اکسید با بازده درصدی a واکنش (I)، با x گرم نمونه دارای فلز کلسیم با خلوص ۶۰ درصد، واکنش کامل دهد (واکنش (II))، نسبت عددی x به a، کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی کند،



$$\frac{30 \times 0.0a}{4 \times 80} = \frac{x \times 0.6}{2 \times 40} \quad \frac{x}{a} = \frac{1}{8} = 0.125$$

۸۵- اگر شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول هیدروکربن X، یک واحد بیشتر از شمار جفت الکترون های پیوندی در ۱- هگزین باشد و X، نتواند برم مایع را بی رنگ کند، این ترکیب با کدام مولکول زیر همپار است؟

- (۱) آلکنی که زنجیر اصلی آن، دارای ۵ اتم کربن و یک شاخه فرعی متیل است.
- (۲) آلکانی که زنجیر اصلی آن، دارای ۴ اتم کربن و دو شاخه فرعی متیل است.
- (۳) آلکینی که دارای ۵ اتم کربن و یک شاخه فرعی متیل است.
- (۴) آلکانی راست زنجیر، که دارای ۶ اتم کربن است.

X از ۱- هگزین یک پیوند دو گانه کمتر دارد (هر پیوند دو گانه یک جفت الکترون پیوندی را کم می کند . پیوند سه گانه هم دو جفت و حلقه هم یک جفت الکترون پیوندی را کم می کند)

گزینه ۱ جواب می باشد. خود X هم احتمالا سیکلو الکان است که برم را بی رنگ نمی کند.

۸۶- در کدام مورد، میان دو عنصر جدول تناوبی (صرف نظر از گازهای نجیب)، با ویژگی های داده شده، عناصر نافلزی بیشتری وجود دارد؟

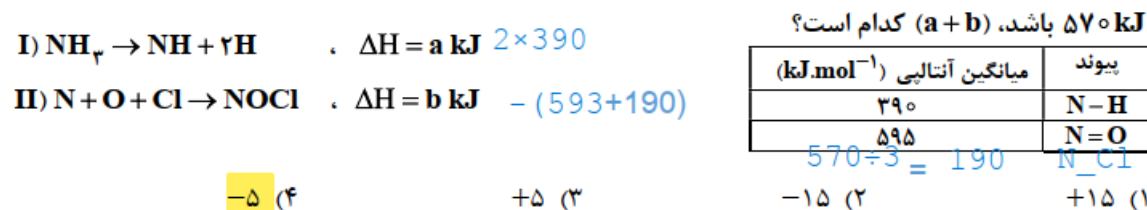
- (۱) فلز دسته AlP از دوره سوم - قوی ترین نافلز جامد گروه ۱۶ S
- (۲) عنصر فاقد یون تک اتمی پایدار از دوره ستوم - نخستین عنصر واسطه Sc
- (۳) قوی ترین نافلز دوره سوم - فلز واسطه دوره چهارم دارای دو زیرلایه نیمه پر الکترونی در اتم C
- (۴) تنها نافلز گروه ۱۴ - هالوژنی که حتی در دمای -200°C با گاز هیدروژن واکنش می دهد. F

گزینه ۴ دو نافلز دارد.

۸۷- اگر اتم عنصرهای A، X و D از دوره دوم جدول تناوبی در آرایش الکترون - نقطه ای خود، به ترتیب دارای ۱، ۲ و ۳ جفت الکترون باشند، کدام مورد درست است؟

- (۱) واکنش پذیری X، از واکنش پذیری A، کمتر و از واکنش پذیری D، بیشتر است.
- (۲) شعاع اتمی D، از شعاع اتمی A، کوچک تر و خصلت نافلزی X، از خصلت نافلزی D، بیشتر است.
- (۳) ترکیب های حاصل از واکنش هر یک از اتم های A و X، با اتم D، در میدان الکتریکی جهت گیری می کند. $\text{OF}_2 \text{ NF}_3$
- (۴) نقطه جوش ترکیب حاصل از واکنش D، با گاز هیدروژن، بالاتر از نقطه جوش ترکیب حاصل از واکنش X، با همان گاز است.

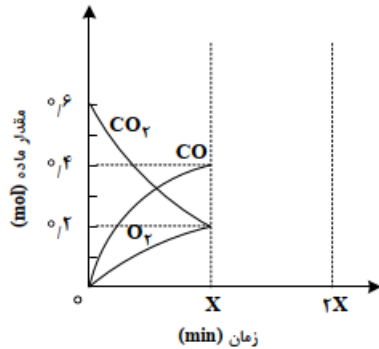
۸۸- با توجه به اطلاعات جدول و واکنش های گازی داده شده، اگر آنتالپی واکنش گازی: $\text{NCl}_3 \rightarrow \text{N} + 3\text{Cl}$ ، برابر



۸۹- کدام مورد درست است؟

- (۱) رادیکال‌ها می‌توانند با انجام واکنش‌های سریع، به بافت‌های بدن آسیب برسانند.
 - (۲) لیکوپن یک هیدروکربن سیرشده است که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.
 - (۳) یکی از بازدارنده‌ها، لیکوپن موجود در هندوانه است که همانند کلسترول در ساختار خود بیش از یک پیوند دوگانه دارد.
 - (۴) یکی از نگهدارنده‌ها، بنزوئیک اسید در تمشک است که با جذب رادیکال‌ها از انجام واکنش‌های نامطلوب جلوگیری می‌کند.
- توت فرنگی

۹۰- با توجه به نمودار «مول – زمان» که X دقیقه آغازی از یک واکنش گازی را در یک ظرف در بسته نشان می‌دهد، کدام مورد در دقیقه ۲X از آغاز واکنش، می‌تواند درست باشد؟ (واکنش می‌تواند کامل یا تعادلی در نظر گرفته شود).



- (۱) اگر مجموع شمار مول‌های گازی درون ظرف، برابر ۰٫۸۵ باشد، واکنش کامل شده است.
- (۲) اگر مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها، سه برابر شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها باشد، واکنش در حال تعادل است.
- (۳) اگر تفاوت شمار مول‌های CO و O_۲، برابر ۰٫۲ باشد، واکنش کامل شده است.
- (۴) اگر تفاوت شمار مول‌های CO و CO_۲، برابر ۰٫۶ باشد، واکنش در حال تعادل است.

راه آسان: این واکنش از نوع تعادلی است (فصل چهارم شیمی دوازدهم) و در زمان x نزدیک به تعادل است (شیب منحنی‌ها به صفر میل می‌کند و در زمان دو برابر به تعادل می‌رسد).

با توجه به نمودار غلظت زمان و تغییر غلظت هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها معادله واکنش به شکل زیر است.



پس کربن مونو اکسید و اکسیژن فراورده هستند (تغییر مثبت)

همگی را بر کمترین تقسیم کنیم ضریب استوکیومتری هر کدام بدست می‌آید.



	2CO_2	2CO	O_2
زمان صفر	0.6		
	-2x		
A	$0.6 - 2x = 0.2$	$2x = 0.4$	$x = 0.2$
2A			

اگر در زمان 2A جمع مقدار فراورده سه برابر واکنش‌دهنده شود یعنی مقدار x همان 0.2 می‌باشد پس واکنش به تعادل رسیده است.

$$3(0.6 - 2x) = 3x \rightarrow x = 0.2$$

یعنی از زمان A تا 2A مقدار مواد تغییری نکرده اند. پس به تعادل رسیده است.

۹۱- با توجه به واکنش: $X \rightarrow 2D$ ، با گذشت زمان، به ترتیب روند «تغییر سرعت مصرف واکنش دهنده» و «تغییر شمار مول‌های فراورده» چگونه است؟

(۲) کاهشی - افزایشی

(۱) افزایشی - کاهشی

(۳) افزایشی - افزایشی

(۴) کاهشی - کاهشی

چون با اغلب گذشت زمان غلظت واکنش دهنده‌ها کم می‌شود سرعت واکنش کم می‌شود. در مورد تغییر فراورده مقدار آن تا پایان واکنش زیاد می‌شود اما روند افزایش آن کاهشی است.

۹۲- در واکنش گازی: $CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$ ، که با تزریق واکنش دهنده‌ها در یک ظرف دربسته آغاز می‌شود، در مدت ۲۰ ثانیه، ۰٫۰۸ از مجموع شمار مول‌های گازی درون ظرف کاسته می‌شود. اگر سرعت واکنش، برابر $0.24 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ باشد، به ترتیب (از راست به چپ)، حجم ظرف چند لیتر و مقدار CO مصرفی در طول

این مدت، برابر چند گرم بوده است؟ (واکنش، یک‌طرفه در نظر گرفته شود، $C=12, O=16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) ۰٫۲، ۱٫۱۲

(۳) ۰٫۵، ۱٫۱۲

(۲) ۰٫۲، ۲٫۲۴

(۱) ۰٫۵، ۲٫۲۴

جدول تغییرات:

	CO	$2H_2$	CH_3OH
	a	b	0
	$-x$	$-2x$	x
	$a-x$	$b-2x$	x

جمع غلظت‌های اولیه ۰٫۰۸ مول بیشتر از غلظت بعد از گذشت ۲۰ ثانیه است پس:

$$a + b - 0.08 = (a - x) + (b - 2x) + x \rightarrow -0.08 = -2x \rightarrow x = 0.04 \text{ mol}$$

پس تغییر مول متانول ۰٫۰۴ مول است. ب‌رای متانول سرعت را می‌نویسیم:

$$0.024 \frac{\text{mol}}{\text{L.min}} \times \frac{1}{3} \text{ min} = \frac{0.04 \text{ mol}}{VL} \rightarrow V = 5 \text{ L}$$

تغییر مول CO هم ۰٫۰۴ مول است.

$$0.04 \text{ mol} \times 28 = 1.12 \text{ g}$$

۹۳- کدام موارد درست است؟

پذیر

الف - مو و ناخن، نمونه‌هایی از پلی‌آمیدها هستند که به دلیل ماندگاری زیاد، زیست‌تخریب‌ناپذیرند.

پلی‌استر

ب - پلیمرهای ساختمانی برخلاف پلیمرهای طبیعی، تنها از اتصال اتم‌های کربن به یکدیگر تشکیل شده‌اند.

ج - نشاسته، زیست‌تخریب‌پذیر است و در محیط گرم و مرطوب به مونومرهایی با ساختار حلقوی تبدیل می‌شود.

د - فرمول مولکولی مونومر(های) سازنده پلی‌وینیل کلرید، مشابه فرمول مولکولی واحد تکرارشونده در زنجیره پلیمری آن است.

(۴) «ج» و «د»

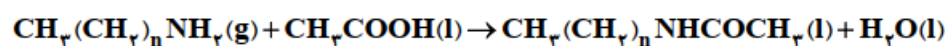
(۳) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ب»

۹۴- ۰٫۲ مول از آمینی با فرمول مولکولی $CH_3(CH_2)_nNH_2$ ، با مقدار کافی اتانویک اسید و با بازده ۶۰ درصد واکنش می‌دهد. اگر تفاوت جرم فراورده آلی و آب تشکیل‌شده، برابر ۶٫۶ گرم باشد، n، کدام است؟

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



(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

$$0.2\text{mol} \times 0.6 = 0.12\text{mol}$$

چون ضریب استوکیومتری برابر دارند پس از آب و آمید هرکدام 0.12 مول تولید شده که جرم آنها 6.6 گرم با هم تفاوت دارد.

$$(73 + 14n) \times 0.12 - 18 \times 0.12 = 6.6 \rightarrow 6.6 + 1.68n = 6.6 \rightarrow n = 0$$

۹۵- پاک کننده سنتی که از جوشاندن مخلوط پیه گوسفند و سود سوزآور در دیگ های بزرگ تهیه می شود، دارای کدام ویژگی است؟

(۱) برای افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی، در ساختار آن از مولکول کلر استفاده می شود. بدون افزودنی

(۲) برخلاف پاک کننده های خورنده، تنها براساس برهم کنش با آلاینده ها، عمل می کند.

(۳) برای از بین بردن جوش صورت، در ساختار آن از اتم گوگرد استفاده می شود. بدون افزودنی

(۴) می توان آن را طی واکنش هایی در صنعت از مواد پتروشیمی نیز تهیه کرد. پیه گوسفند مواد طبیعی

۹۶- در یک ظرف، محلولی از اسید ضعیف HA با غلظت ۰٫۱ مولار ($K_a \approx 10^{-5}$) موجود است. در ظرف دیگر، چند گرم

نیتریک اسید در ۲ لیتر محلول باید حل شده باشد تا pH محلول اسید HA، به تقریب دو برابر pH محلول نیتریک

اسید شود؟ ($H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

۱٫۲۶ (۴)

۱٫۸۹ (۳)

۲٫۵۲ (۲)

۳٫۷۸ (۱)

برای اسید ضعیف. فرض می کنیم که غلظت هیدرونیوم خیلی کمتر از 0.1 است

$$K = \frac{[H^+]^2}{C - [H^+]} \rightarrow 10^{-5} = \frac{x^2}{0.1} \rightarrow H^+ = 10^{-3} \rightarrow pH = 3$$

پس pH در محلول اسید نیتریک باید نصف آن یعنی 1.5 باشد.

$$H^+ = 10^{-1.5} = 10^{-2+0.5} = 10^{-2} \times 10^{0.5} = 3 \times 10^{-2} \frac{\text{molHNO}_3}{L} \times 2L \times 63g = 3.78g$$

۹۷- اگر در دمای معین، مقدار K برای دو باز ضعیف DOH و XOH، مشخص باشد، مقایسه کدام مورد درباره دو محلول

تهیه شده از این دو باز، امکان پذیر است؟

(۱) غلظت تعادلی باز

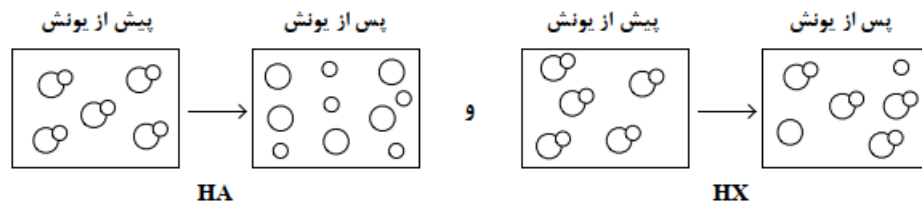
(۲) غلظت یون هیدرونیوم

(۳) pH محلول

(۴) پیشرفت واکنش

K نشان دهنده پیشرفت واکنش است.

۹۸- با توجه به شکل داده شده که یونش اسیدهای HA و HX را در آب و در دمای اتاق و حجم محلول یک لیتر نشان می دهد، کدام مورد درست است؟



(۱) اگر هر ذره، معادل 0.02 مول باشد، K_a برای اسید HA، 5 برابر K_a برای اسید HX است.

(۲) اگر غلظت آغازی HX، 0.1 شود، درجه یونش آن، همانند $[H^+]$ ، کاهش می یابد.

(۳) اگر غلظت مولی آغازی HX، برابر 0.18 باشد، $K_a = 9 \times 10^{-2}$ خواهد بود.

(۴) $[H^+] \times [OH^-]$ در محلول اسید HA، برابر با $[X^-] \times [A^-]$ است.

گزینه یک غلط است زیرا ثابت اسید قوی به سمت بی نهایت میل می کند و قابل مقایسه به این شکل با اسید ضعیف نیست.

گزینه دو هر چه غلظت کاهش بیابد درجه یونش کمی افزایش پیدا می کند یا اینکه ثابت می ماندولی غلظت یون هیدرونیوم کم می شود.

$$\alpha = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$k = \frac{M \alpha^2}{1 - \alpha} = \frac{0.18 \times 0.2 \times 0.2}{1 - 0.2} = 9 \times 10^{-3}$$

۹۹- درباره سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - نقره»، دارای محلول نمک های آلومینیم سولفات و نقره نیترات، کدام مورد

درست است؟ ($E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.8V$ ، $E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1.66V$ ، $Al = 27$ ، $Ag = 108$ ؛ $g.mol^{-1}$)

- (۱) جهت حرکت آنیون ها در نیم سلول کاتدی، هم با جهت حرکت الکترون ها در سلول است.
- (۲) با گذشت زمان، مجموع شمار مول های یون نیترات در دو نیم سلول تغییر می کند.
- (۳) افزایش جرم تیغه نقره در کاتد، ۴ برابر کاهش جرم تیغه آلومینیم در آند است.
- (۴) شمار یون های کاهش یافته از نقره، با شمار الکترون های مبادله شده برابر است.

گزینه سوم جرم الکتروود نقره 3 در 108 گرم زیاد می شود در صورتی که در تیغه آلومینیم 27 گرم کاهش می یابد.

گزینه چهارم از آنجایی یک الکترون یک یون نقره را کاهش می دهد تعداد آنها برابر است.

۱۰۰- اگر در فرایند خوردگی آهن گالوانیزه و حلبی، تغییر جرم فلز اکسایش یافته برابر باشد، کدام ویژگی بیان شده در فرایند خوردگی حلبی

کمتر است؟ (از اکسایش هر دو فلز، یون $+2$ تشکیل می شود و $O = 16$ ، $Fe = 56$ ، $Zn = 65$ ، $Sn = 119$ ؛ $g.mol^{-1}$)

(۱) نسبت تغییر جرم فلز کاهنده به جرم اکسیژن مصرفی

(۲) شمار مول های یون هیدروکسید تشکیل شده

(۴) جرم اکسیژن مصرف شده

(۳) شمار مول های الکترون های مبادله شده

چون تغییر جرم هر دو معادله برابر است پس اکسیژن برابری وارد واکنش شده. مثلاً یک مول اکسیژن در گالوانیزه با 65 گرم روی واکنش می دهد و در قلع با 37/3 گرم از آهن واکنش می دهد. پس جرم آهن کمتری مصرف می شود (گزینه 1)

گزینه 2 و 3 و 4 چون اکسیژن برابر است با هم برابر هستند.

بیشتر
(۱) قدرت کاهندگی Cr^{2+} ، کمتر از Co^{2+} و بیشتر از V است.

(۲) قدرت اکسندگی Cr^{2+} ، کمتر از Co^{2+} و بیشتر از V^{2+} است.

(۳) می‌توان محلول $\text{CrCl}_3(\text{aq})$ را در ظرفی از جنس وانادیم، نگهداری کرد.

(۴) واکنش: $\text{V}(\text{s}) + 2\text{Co}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Co}^{3+}(\text{aq}) + \text{V}^{2+}(\text{aq})$ ، به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود.

جدول پتانسیل را تشکیل می‌دهیم چون واکنش انجام نمی‌شود پس جایگاه کروم پایین‌تر است. و V پایین‌تر از هر دو

Co^{3+}	Co^{2+}	
Cr^{3+}	Cr^{2+}	
V^{2+}	V	قویترین کاهنده

(۱) قدرت کاهندگی در Cr^{2+} بیشتر از Co^{2+}

(۲)

(۳) Cr^{3+} با V واکنش می‌دهد

(۴) واکنش انجام می‌شود.

۱۰۲- کدام ویژگی سیلیس و یخ، مشابه است؟

(۱) شمار مولکول‌ها در یک مول

(۲) حلقه‌های شش‌گوشه مسطح در شبکه

(۳) داشتن شبکه سه‌بعدی منظم

(۴) پیوند اشتراکی میان همه اتم‌ها

۱۰۳- اگر مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $\text{MgO}(\text{s})$ ، برابر $3700 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، برای تشکیل 0.12 مول فراورده‌های

گازی، چند کیلوژول گرما لازم است؟

(۴) ۱۱۱

(۳) ۲۲۲

(۲) ۳۳۳

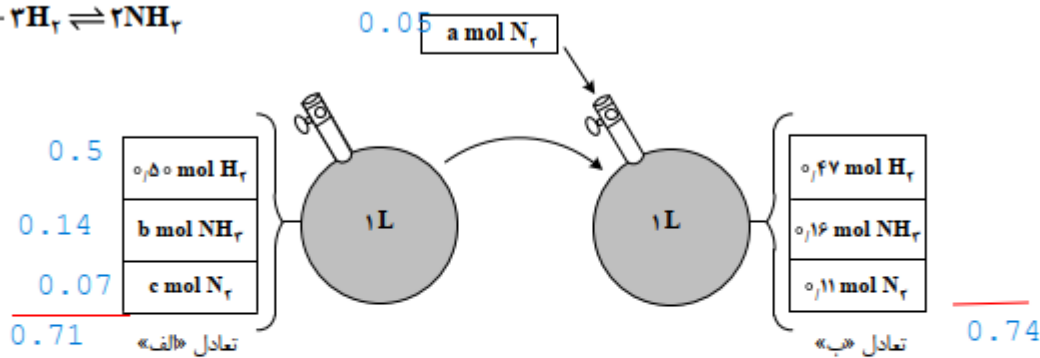
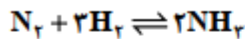
(۱) ۴۴۴

جمع فراورده‌ها 0.12 مول است یعنی هر کدام 0.06 مول.

$$\Delta H = 0.06 \times 3700 = 222 \text{ kJ}$$

۱۰۴- تعادل گازی برای واکنش داده شده در یک ظرف یک لیتری برقرار است (تعادل «الف»). اگر در دمای ثابت، مقداری

گاز نیتروژن به ظرف تزریق و تعادل «ب» برقرار شود، کدام مورد درست است؟ ($H = 1, N = 14: g.mol^{-1}$)



(۱) اگر $b = 2c$ باشد، a برابر 0.5 و تفاوت شمار مول‌های گازی در تعادل «الف» و تعادل «ب»، برابر 0.3 است.

(۲) اگر $b = 0.14$ باشد، $a + c = 0.12$ و تفاوت جرم مواد شرکت‌کننده در تعادل «الف» و تعادل «ب»، برابر 0.7 گرم است.

(۳) اگر $b - a = 0.09$ باشد، در تعادل «ب»، تغییر مول‌های فراورده، نصف مجموع تغییر مول‌های واکنش‌دهنده‌ها و $a = 0.3$ است.

(۴) اگر $c - a = 0.2$ باشد، مجموع شمار مول‌های NH_3 در دو تعادل، برابر 0.3 و تفاوت جرم گاز نیتروژن در دو تعادل، برابر 0.56 گرم است.

۱۰۵- کدام مورد درباره «فرایند هابر در صنعت» درست است؟

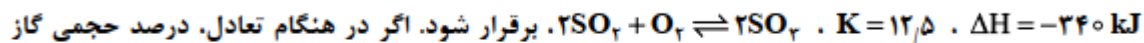
(۱) با افزایش دما و استفاده از کاتالیزگر، تعادل در جهت تشکیل فراورده جابه‌جا می‌شود.

(۲) افزایش فشار، درصد مولی آمونیاک را برخلاف درصد مولی هیدروژن و نیتروژن، افزایش می‌دهد.

(۳) استفاده از کاتالیزگر، ضمن کاهش انرژی فعال‌سازی، درصد مولی آمونیاک را با جابه‌جایی تعادل، افزایش می‌دهد.

(۴) چون نقطه جوش آمونیاک پایین‌تر از نقطه جوش نیتروژن و هیدروژن است، با کاهش دما آسان‌تر مایع می‌شود.

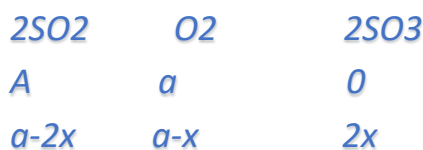
۱۰۶- در دمای معین، مول‌های برابر از گازهای SO_2 و O_2 وارد ظرف دربسته ۵ لیتری می‌شود تا تعادل گازی:



SO_3 در مخلوط واکنش، برابر ۲۰ باشد، تا برقراری تعادل، چند کیلوژول گرما آزاد شده است؟

(۱) ۵۴۴ (۲) ۱۰۸۸ (۳) ۱۳۶ (۴) ۲۷۲

گزینه ۴:



$$\frac{a - 2x}{(a - 2x) + (a - x) + 2x} = \frac{2}{10} \rightarrow a = 3x$$

$$12.5 = \frac{(2x)^2}{x^2 \times 2x} \rightarrow x = 0.8 \rightarrow a = 3x = 2.4$$

چون ۰.۸ مول اکسیژن واکنش داده

$$q = 0.8 \times -340 = -272 \text{ KJ}$$

۱۰۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر در یک اتم، الکترون با جذب انرژی به لایه ششم الکترونی انتقال یابد، طیف نشری خطی تشکیل می‌دهد.
 (۲) نسبت طول موج انتقال الکترون از لایه $n = 4$ به $n = 2$ ، به طول موج انتقال الکترون از لایه $n = 5$ به $n = 2$ ، کمتر از یک است.

(۳) طول موج انتقال الکترون بین لایه‌ها در گونه‌های تک‌الکترونی، مشابه طول موج انتقال الکترون بین لایه‌ها در طیف نشری خطی هیدروژن است. طول موج به هسته هم بستگی دارد

(۴) با دوربین یک موبایل، پرتوهای الکترومغناطیس گسیل شده از کنترل تلویزیون که خارج از محدوده مرئی قرار دارد، قابل مشاهده است.

۱۰۸- اگر در اتم عنصر X از دوره چهارم جدول تناوبی، مجموع $(n+1)$ برای^{۱۵} الکترون، برابر^۵ باشد، فرمول مولکولی تشکیل شده از واکنش آن با گاز اکسیژن، است.

(۱) OX ، ۴، ۷ (۲) X_2O ، ۴، ۸ (۳) OX_2 ، ۵، ۱۵ (۴) X_2O_3 ، ۵، ۱۱

۱۰۹- اگر در یون پایدار X^{3-} ، تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها، برابر ۲ باشد، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در اتم X، کدام است؟

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) پنج

$$z = \frac{31 - 3 - 2}{2} = 13 \rightarrow n = 18 \rightarrow \square\square\square\square\square = 5$$

۱۱۰- اگر یون پایدار از عنصر X (در دوره سوم) و یون پایدار از عنصر Y (در دوره دوم جدول تناوبی)، هر کدام ۱۰ الکترون داشته باشند، کدام موارد درست است؟

الف - ترکیب تشکیل شده از واکنش X با Y، یونی است. ^{درست}

ب - شمار الکترون‌های $I = 0$ در یون پایدار آنها، برابر است. ^۴

ج - تفاوت عدد اتمی دو عنصر، حداقل ۳ و حداکثر ۵ است.

د - گشتاور دوقطبی ترکیب تشکیل شده از واکنش دو عنصر، می‌تواند برابر صفر باشد. یونی است

(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ج» و «د»

موفق باشید
حمید حاجی محمد میرزا