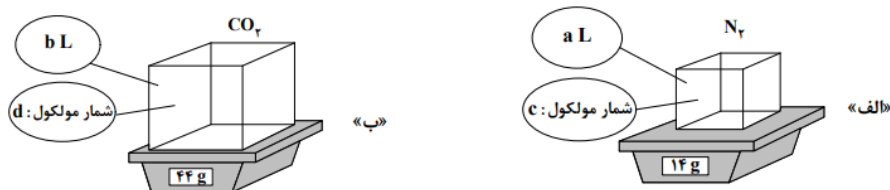


۷۶- با توجه به شکل‌های داده شده که مقداری از گازهای N_2 و CO_2 را در شرایط STP نشان می‌دهد، کدام مورد، نادرست

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



(۱) مجموع $(a+b)$ ، برابر 33.6 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.

جواب گزینه ۴ صحیح است

بررسی گزینه

$$?mol N_2 = 14gr N_2 * \frac{1mol N_2}{28 gr N_2} = 0.5mol N_2$$

$$?mol CO_2 = 44gr CO_2 * \frac{1mol CO_2}{44 gr CO_2} = 1 mol CO_2$$

$$A = 0.5mol N_2 * 22.4 L = 11.2 L N_2$$

$$C = 0.5mol N_2 * 6.022 * 10^{23} = 3.011 \times 10^{23} N_2$$

$$b = 1 mol CO_2 * 22.4 L = 22.4 L CO_2$$

$$d = mol CO_2 \times 6.022 * 10^{23} = 6.022 \times 10^{23} CO_2$$

گزینه ۱ مجموع $a+b$ برابر 33.6 لیتر هست

گزینه ۲ مقدار $a*d$ برابر $11.2 * 6.022 * 10^{23}$ و مقدار $b*c$ برابر $22.4 * 6.022 * 10^{23}$ می باشد

گزینه ۳ مجموع اتم‌های نیتروژن به ازای هر مول برابر عدد دو می باشد و مجموع اتم‌های کربن دی اکسید به ازای هر مول برابر سه می باشد که در این واکنش یک مول کربن دی اکسید و نیم مول مولکول نیتروژن استفاده شده است.

کلیه اتم‌ها: یک مول اتم کربن و دو مول اتم اکسیژن و یک مول اتم نیتروژن وجود دارد که در مجموع آن برابر چهار مول اتم وجود خواهد داشت.

گزینه ۴: نادرست است زیرا شماره اتم‌ها در شکل ب سه مول و در شکل الف یک مول می باشد و این نسبت عدد سه می باشد نه عدد دو.

۷۷- کدام مورد درست است؟

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

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

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

(۴) در معادله نمادی: $2\text{Na(s)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NaCl(s)}$ ، می‌توان گفت: ۲ مول یا ۲ مولکول فرآورده در واکنش تشکیل شده است.

گزینه ۱ نادرست است. در معادله موازنه شده، تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف برابر است، نه لزوماً تعداد مولکول‌ها.



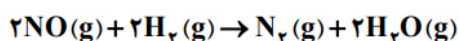
گزینه ۲ نادرست است

گزینه ۳ صحیح است زیرا در معادله نمادی فرمول مواد نوشته میشود و حالت فیزیکی هم مشخص میشود.

گزینه ۴ نادرست است سدیم کلرید یون میباشد نه مولکول. در گزینه چهار، مولکول نوشته است.

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

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

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

(۴) ۶

(۳) ۱۲

(۲) ۲۴

(۱) ۴۸

گزینه ۲ صحیح است با پیشرفت واکنش ۸۰ درصدی یعنی ۴/۵ مصرف شده است و فقط ۱/۵ آن باقی می ماند یعنی

وقتی در تعادل ۰٫۰۶ مول بر لیتر واکنش دهنده باقی مانده است، در آغاز ۰٫۳ مول بر لیتر واکنش دهنده داشتیم

مجموع جرم H_2 , NO به ازای هر مول برابر ۳۲ گرم می باشد و چون ضرایب واکنش دهنده ها باهم برابر اند نیازی به حل مسائل نیست

$$? \text{ gr H}_2, \text{NO} = 0/3 \text{ mol/L}_{\text{H}_2, \text{N}_2} \times 5\text{L} \times 32 \text{ gr H}_2, \text{NO} = 48 \text{ gr}$$

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

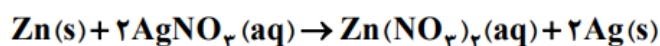
(۳) آنیون به کاتیون، آمونیوم کربنات، اسکاندیم پرکلرات

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

گزینه ۲ صحیح است

نام علمی	فرمول شیمیایی	کاتیون	آنیون
پتاسیم سیلیکات	K_4SiO_4	4	۱
نقره استات	$AgCH_3COO$	۱	۱
آلومینیوم فسفات	$AlPO_4$	۱	۱
آهن ۲ کربنات	$FeCO_3$	۱	۱
آمونیم کربنات	$(NH_4)_2CO_3$	۲	۱
اسکاندیم پر کلرات	$Sc(ClO_4)_3$	۱	۳
سدیم هیدروژن کربنات	$NaHCO_3$	۱	۱
منیزیم کلرید	$MgCl_2$	۱	۲

۸۰- براساس واکنش داده شده، مقداری پودر دارای فلز روی با خلوص ۶۵ درصد به ۲۰۰۰ گرم محلول نیترا نقره اضافه می شود. اگر پس از کامل شدن واکنش، مجموع جرم ناخالصی و فلز نقره، برابر ۵۰۲ گرم باشد، غلظت یون نیترا در محلول آغازی، برابر چند ppm بوده است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی کند، $N=14$, $O=16$, $Zn=65$, $Ag=108$: $g.mol^{-1}$)



۲۴۸۰۰ (۴)

۱۲۴۰۰ (۳)

۶۲۰۰ (۲)

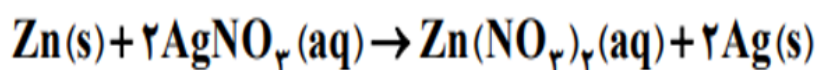
۹۳۰۰ (۱)

گزینه ۳ صحیح است

۱- از فلز Zn به اندازه A گرم استفاده می شود که بازده آن ۶۵ درصد می باشد و به اندازه $A \times 0.65$ از فلز روی استفاده شده و $A \times 0.35$ فلز روی به صورت ناخالص باقی خواهد ماند و وارد واکنش نمی شود

$$\frac{\text{مول ماده ۱}}{\text{ضریب ماده ۱}} = \frac{\text{مول ماده ۲}}{\text{ضریب ماده ۲}}$$

*



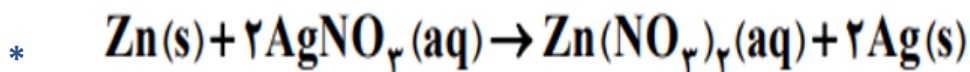
$$\frac{A \times 0.65 Zn}{0.65 gr Zn} = \frac{B Ag}{2}$$

$$B = 0.02 A$$

$$\underbrace{0.02 A \times 108 gr Ag}_{\text{نقره}} + \underbrace{0.35 A}_{\text{ناخالصی}} = 50/2 \longrightarrow A = 20 gr$$

مقدار اولیه فلز روی به صورت ناخالص

۲- باید مقدار نیترا مصرف شده را پیدا کنیم و مقدار نیترا مصرف شده با مقدار نیترا تولید شده برابر است



$$\frac{20 \times 0.65 \text{ Zn}}{65 \text{ gr Zn}} = \frac{D \cdot 2 \text{ NO}_3}{1}$$

مصرف شده است $D = 0.2 \times 2 \times (48 + 14) = 24/8 \text{ gr NO}_3$

$$\text{Ppm} = \frac{\text{مقدار ماده حل شده}}{\text{مقدار کل محلول}} \times 10^6 = \frac{24/8}{2000} \times 10^6 = 12400$$

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؟

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 وان دروالس 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»

گزینه ۱ صحیح است

می‌توان A را به عنوان برم و X را به عنوان کلر و D را به عنوان فلور در نظر گرفت

در هیدریدهای هالوژن، هرچه از بالا به پایین بیاییم، نیروهای بین مولکولی بیشتر می‌شود و نقطه جوش بالاتر می‌رود

الف) HF سخت‌تر مایع می‌شود.

HBr آسان‌تر مایع می‌شود

ب) غلط HF=20

HCl=36.5

ج) HBr=81

ج) صحیح است

د) غلط است چون گشتاور دو قطبی هیدروژن کلرید از هیدروژن فلورید کمتر و از هیدروژن برمید بیشتر هست

۸۲- با توجه به جدول داده شده، در چه فشاری (با یکای اتمسفر) غلظت گاز اکسیژن، برابر 0.01 مول بر لیتر است و مقدار انحلال پذیری گاز اکسیژن در این فشار با مقدار انحلال پذیری 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)	0	۲,۲۵	۴,۵۰	۶,۷۵	۹,۰۰
$S(\frac{\text{g}}{100\text{gH}_2\text{O}})$					
NO	0	0.015	0.030	0.045	0.060
O ₂	0	0.010	0.020	0.030	0.040

(۱) ۳,۲ ، ۷,۲

(۲) ۴,۸ ، ۷,۲

(۳) ۳,۲ ، ۴,۵

(۴) ۴,۸ ، ۴,۵

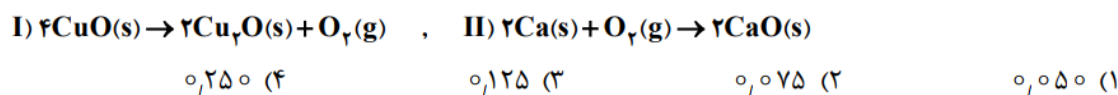
گزینه ۲ صحیح است برای 0.032 گرم گاز اکسیژن باید حدود $7/2$ اتمسفر فشار لازم هست و برای حل شدن 0.032 گرم نیتروژن مونواکسید حدود $4/8$ اتمسفر فشار لازم هست لازم به ذکر هست که به خاطر چگالی ۱ آب از محاسبات آن صرف نظر کردیم

$$\frac{0.01 \text{ mol O}_2}{1 \text{ L O}_2} \times \frac{32 \text{ gr O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times 0.1 \text{ L O}_2 = 0.032 \text{ gr O}_2$$

۸۳- در فرایند تقطیر جزء به جزء نفت خام، روند تغییر کدام ویژگی از هیدروکربن ها با کاهش ارتفاع برج، کاهشی است؟
(۱) گرانیوی (۲) نقطه جوش (۳) چگالی (۴) فرار بودن

گزینه ۴ صحیح است هر چقدر از بالا به پایین برج برویم چگالی و نقطه جوش و گرانیوی زیاد و فرار بودن و سیالیت کاهش می یابد

۸۴- اگر گاز اکسیژن تشکیل شده از تجزیه 30 گرم مس (II) اکسید با بازده درصدی a (واکنش I)، با X گرم نمونه دارای فلز کلسیم با خلوص 60 درصد، واکنش کامل دهد (واکنش II)، نسبت عددی X به a ، کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی کند، $O = 16, Ca = 40, Cu = 64 \text{ g.mol}^{-1}$)



گزینه ۳ صحیح است

$$\frac{30 \times a/100}{4 \times 80 \text{ CuO}} = \frac{X \times 60/100}{2 \times 40 \text{ Ca}} \rightarrow \frac{X}{a} = 0.125$$

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) آلکینی 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.

گزینه ۲ صحیح است محلولی که نتواند برم مایع را بی رنگ کند باید سیر شده باشد که آلکن و آلکین ها سیر نشده هستند و گزینه ۱ و ۳ رد می شوند

۱- هگزین دارای ۱۷ جفت الکترون پیوندی می باشد

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 p از دوره سوم - قوی ترین نافلز جامد گروه ۱۶

(۲) عنصر فاقد یون تک اتمی پایدار از دوره سوم - نخستین عنصر واسطه

(۳) قوی ترین نافلز دوره سوم - فلز واسطه دوره چهارم دارای دو زیرلایه نیمه پر الکترونی در اتم

(۴) تنها نافلز گروه ۱۴ - هالوژنی که حتی در دمای 200°C با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

گزینه ۲ صحیح است

Sc, Si-۲

O, Al-۱

F, C-۴

Cr, Cl-۳

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.

(۴) نقطه جوش ترکیب حاصل از واکنش D، با گاز هیدروژن، بالاتر از نقطه جوش ترکیب حاصل از واکنش X، با همان گاز است.

گزینه ۳ صحیح است

$$D = F, X = O, A = N^{**}$$

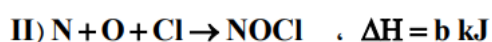
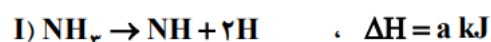
گزینه ۱) غلط است چون واکنش پذیری اکسیژن از فلونور کمتر می باشد

گزینه ۲) غلط است چون خصلت نافلزی اکسیژن از فلونور کمتر هست

گزینه ۳. صحیح است

گزینه ۴ غلط است چون HF نقطه جوش کمتری نسبت به H_2O دارد۸۸- با توجه به اطلاعات جدول و واکنش های گازی داده شده، اگر آنتالپی واکنش گازی: $NCl_3 \rightarrow N + 3Cl$ ، برابر

۵۷۰ kJ باشد، (a + b) کدام است؟



پیوند	میانگین آنتالپی (kJ.mol^{-1})
N-H	۳۹۰
N=O	۵۹۵

-۵ (۴)

+۵ (۳)

-۱۵ (۲)

+۱۵ (۱)

گزینه ۴ صحیح است

****تشکیل پیوند گرماده خواهد بود و در نتیجه آنتالپی منفی هست ولی شکستن پیوند گرماگیر هست و آنتالپی مثبت خواهد بود**

****در NOCl یک پیوند دو گانه بین N,O تشکیل می شود و یک پیوند N.Cl تشکیل می شود که هر دو منفی هست**

****برای یافتن مقدار پیوند N,Cl باید ۵۷۰ را بر ۳ تقسیم کنیم چون در واکنش تجزیه NCl_3 سه بار Cl تشکیل شده است**

$$B = -595 + (-190) = -785 \text{ kJ}$$

****برای یافتن مقدار a دو تا پیوند بین N.H شکسته شده است و گرماگیر هست**

$$A = 2 * (+390) = +780$$

$$A+B = -785+780 = -5$$

۸۹- کدام مورد درست است؟

(۱) رادیکال ها می توانند با انجام واکنش های سریع، به بافت های بدن آسیب برسانند.

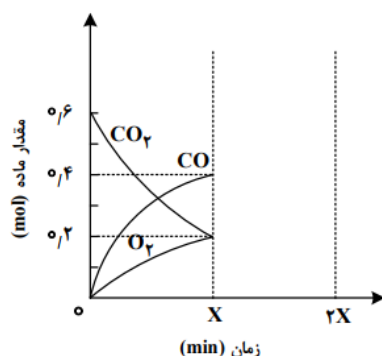
(۲) لیکوپن یک هیدروکربن سیرشده است که فعالیت رادیکال ها را کاهش می دهد.

(۳) یکی از بازدارنده ها، لیکوپن موجود در هندوانه است که همانند کلسترول در ساختار خود بیش از یک پیوند دوگانه دارد.

(۴) یکی از نگهدارنده ها، بنزوئیک اسید در تمشک است که با جذب رادیکال ها از انجام واکنش های نامطلوب جلوگیری می کند.

گزینه ۱ صحیح است

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 فراورده(ها)، سه برابر شمار مول‌های واکنش‌دهنده(ها) 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.

گزینه ۲ صحیح است

گزینه ۱ غلط است چون کل کربن دی اکسید مصرف شود نهایتاً ۰٫۶ مول فراورده تولید می‌شود نه ۰٫۸۵

گزینه ۳ غلط است در زمان X تفاوت کربن مونواکسید و اکسیژن ۰٫۲ هست و به تعادل رسیده است

گزینه ۴ غلط است چون اگر کربن دی اکسید کامل مصرف شود و کربن مونواکسید کامل تولید شود اختلافش ۰٫۶ خواهد بود پس واکنش کامل انجام می‌شود

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

(۲) کاهشی - افزایشی

(۱) افزایشی - کاهشی

(۴) کاهشی - کاهشی

(۳) افزایشی - افزایشی

گزینه ۴ صحیح است

با گذشت زمان تغییرات سرعت مصرف کاهش می‌یابد و همچنین شمار مول فراورده افزایش می‌یابد ولی تغییر شمار مول فراورده کاهش هست و به مرور زمان کمتر تولید می‌شود

۹۲- در واکنش گازی: $CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$ ، که با تزریق واکنش‌دهنده‌ها در یک ظرف در بسته آغاز می‌شود، در مدت ۲۰ ثانیه، ۰٫۰۸ از مجموع شمار مول‌های گازی درون ظرف کاسته می‌شود. اگر سرعت واکنش، برابر $0.024 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ 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

گزینه ۳ صحیح است

*به ازای مصرف ۱ مول CO ۲ مول H₂ مصرف و یک مول متانول گازی تولید می‌شود یعنی باگذشت زمان ۲ مول گازی کاهش می‌یابد

**البته در کتاب متانول به صورت مایع هست ولی در صورت سوال تمامی مواد به صورت گازی در نظر گرفته شده است

0/08 mol → 20 s

0/24 mol → 60 s کاهش مول گازی در ۱ دقیقه

$$R = \Delta n / \Delta t \times \text{ضریب}$$

$$\frac{0/24 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}}{2} = 0/12 \text{ mol} \cdot \text{Min}^{-1} \text{ سرعت واکنش}$$

$$\frac{0/12 \text{ mol} \cdot \text{Min}^{-1} \text{ سرعت واکنش}}{V \text{ L}} = 0/024 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \rightarrow V = 5 \text{ L}$$

۲۰ ثانیه کربن مونوکسید کاهش یافته است 0/04 mol → در ۲۰ ثانیه کل گاز کاهش یافته است 0/08 mol

$$\frac{0/04 \text{ mol} \times 28 \text{ gr co}}{1 \text{ mol}} = 1/12 \text{ gr co}$$

۹۳- کدام موارد درست است؟

- الف - مو و ناخن، نمونه‌هایی از پلی آمیدها هستند که به دلیل ماندگاری زیاد، زیست تخریب‌ناپذیرند.
 ب - پلیمرهای ساختگی برخلاف پلیمرهای طبیعی، تنها از اتصال اتم‌های کربن به یکدیگر تشکیل شده‌اند.
 ج - نشاسته، زیست تخریب‌پذیر است و در محیط گرم و مرطوب به مونومرهایی با ساختار حلقوی تبدیل می‌شود.
 د - فرمول مولکولی مونومر(های) سازنده پلی وینیل کلرید، مشابه فرمول مولکولی واحد تکرارشونده در زنجیره پلیمری آن است.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ج» و «د»

گزینه ۴ صحیح است

الف) نادرست

مو و ناخن از جنس کراتین و دارای ساختار پلی آمیدی‌اند؛ اما چون منشأ طبیعی دارند، زیست تخریب‌پذیر هستند و نمی‌توان گفت زیست تخریب‌ناپذیرند.

ب) نادرست

در همه پلیمرهای ساختگی، زنجیر اصلی فقط از پیوندهای کربن-کربن تشکیل نشده است؛ برای مثال در پلی استرها و پلی آمیدها، اتم‌های اکسیژن و نیتروژن نیز در زنجیر اصلی وجود دارند.

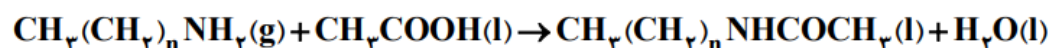
ج) درست

نشاسته در محیط گرم و مرطوب تجزیه می‌شود و به واحدهای سازنده خود، یعنی گلوکز، تبدیل می‌گردد. گلوکز در محیط آبی معمولاً ساختار حلقوی دارد.

د) درست

۹۴- ۰٫۲ مول از آمینی با فرمول مولکولی $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{NH}_2$ ، با مقدار کافی اتانویک اسید و با بازده ۶۰ درصد واکنش می دهد. اگر تفاوت جرم فراورده آلی و آب تشکیل شده، برابر ۶٫۶ گرم باشد، n ، کدام است؟

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



(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

گزینه ۱ صحیح است

$$0.2 \times 0.6 = 0.12$$

$$0.12(15+14n+14+1+12+16+15-18)=6/6$$

$$0.12(14n+55)=6/6, n=0$$

۹۵- پاک کننده سنتی که از جوشاندن مخلوط پیه گوسفند و سود سوزاور 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.

(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.

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

گزینه ۲ صحیح است

۱- برای خاصیت ضد عفونی کنندگی در ساختار صابون از کلر استفاده نمی شود

۳- برای خاصیت ضد جوش در ساختار صابون از گوگرد استفاده نمی کنیم بلکه از ترکیبات گوگرد دار استفاده

۴- پاک کننده غیر صابونی از مواد صنعتی ساخته می شود

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

(۴) ۱٫۲۶

(۳) ۱٫۸۹

(۲) ۲٫۵۲

(۱) ۳٫۷۸

گزینه ۱ صحیح است



$$0/1-X \quad X \quad X$$

*

$$\frac{X^2}{0/1} = 10^{-5} \rightarrow X = 10^{-3}$$

$$PH = -\log [H^+] , \quad PH_{HA} = 3 , \quad PH_{HNO_3} = 1/5$$

$$[H^+] = 10^{-PH} , \quad 10^{-1/5} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \times 2L \times 63 \text{ gr HNO}_3 / 1 \text{ mol HNO}_3 = 3/78 \text{ gr}$$

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؟

(۲) غلظت یون هیدرونیوم

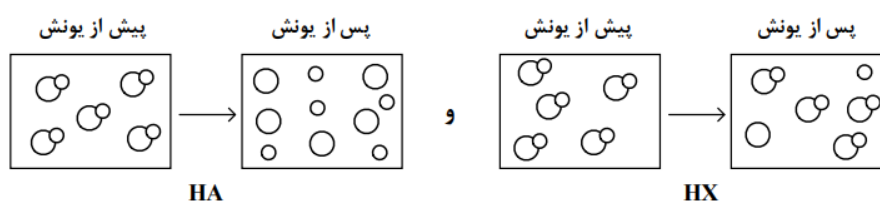
(۱) غلظت تعادلی باز

(۴) پیشرفت واکنش

(۳) pH محلول

گزینه ۴ صحیح 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 10^{-2} مول باشد، K_a برای اسید HA، ۵ برابر K_a برای اسید HX است.

(۲) اگر غلظت آغازی HX، 10^{-3} شود، درجه یونش آن، همانند $[H^+]$ ، کاهش می یابد.

(۳) اگر غلظت مولی آغازی HX، برابر 10^{-3} باشد، $K_a = 9 \times 10^{-3}$ خواهد بود.

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

گزینه ۳ صحیح است

۱- چون HA قوی تر از HX است، نسبت K_a آن ها از اطلاعات شکل دقیقاً برابر ۵ به دست نمی آید .

۲- با رقیق کردن اسید، درجه یونش افزایش می یابد، نه کاهش ؟

۴- در محلول HA، یون X وجود ندارد؛ بنابراین $[X^-][A^-]=0$ ، درحالی که $[H^+][OH^-]=K_w$ است



$$0/18 - X \quad X \quad X$$

$$X = 0/18 \times 0/2 = 0/036$$

$$0/144 \quad 0/036 \quad 0/036$$

$$K_a = \frac{0/036 \times 0/036}{0/144} = 9 \times 10^{-9}$$

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

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

(۱) جهت حرکت آنیون‌ها در نیم‌سلول کاتدی، همسو با جهت حرکت الکترون‌ها در سلول است.

(۲) با گذشت زمان، مجموع شمار مول‌های یون نیترات در دو نیم‌سلول تغییر می‌کند.

(۳) افزایش جرم تیغه نقره در کاتد، ۴ برابر کاهش جرم تیغه آلومینیم در آند است.

(۴) شمار یون‌های کاهش‌یافته از نقره، با شمار الکترون‌های مبادله‌شده برابر است.

گزینه ۴ صحیح است

*پرسی گزینه‌ها

۱- غلط است چون در سلول گالوانی، الکترون‌ها در مدار خارجی از آند به کاتد حرکت می‌کنند، اما یون‌ها در محلول برای حفظ تعادل بار، در جهت دیگری جابه‌جا می‌شوند.

۲- غلط است چون یون نیترات معمولاً یون تماشاگر است و در واکنش شرکت نمی‌کند.

در هر دو نیم‌سلول ممکن است جابه‌جایی بار رخ دهد، ولی تعداد کل مول‌های نیترات در دو نیم‌سلول ثابت می‌ماند

$$3 \times 108 \quad 1 \times 27 \quad = 12$$

۳- غلط است چون اگر ۱ مول Al^{3+} اکسایش یابد ۳ مول Ag رسوب خواهد کرد

۱۰۰- اگر در فرایند خوردگی آهن گالوانیزه و حلبی، تغییر جرم فلز اکسایش‌یافته برابر باشد، کدام ویژگی بیان‌شده در فرایند خوردگی حلبی

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

(۱) نسبت تغییر جرم فلز کاهنده به جرم اکسیژن مصرفی (۲) شمار مول‌های یون هیدروکسید تشکیل‌شده

(۳) شمار مول‌های الکترون‌های مبادله‌شده (۴) جرم اکسیژن مصرف‌شده

گزینه ۱ صحیح است

****** قبل از هر چیزی باید بدانیم که آهن گالوانیزه از روی و آهن تشکیل شده است و در هنگام اکسید شدن، روی اکسید می شود

- قبل از هر چیزی باید بدانیم که حلبی از قلع و آهن تشکیل شده است که در هنگام اکسید شدن، ابتدا آهن اکسید می شود

****** با توجه به صورت سوال جرم برابری از حلبی و گالوانیزه اکسید شده است یعنی جرم برابری Fe حلبی و جرم برابری Zn اکسید می شود

برای حل سوال به فرض از آهن و روی هر کدام ۵۶ گرم بر می داریم



$$\frac{56 \text{ gr Fe}}{16 \text{ gr O}_2} = 3/5$$



$$\frac{1}{2} \times 32 \text{ gr O}_2 = 16$$



$$\frac{56 \text{ gr Zn}}{32 \text{ gr O}_2} = 4/6 \quad \text{--1}$$

$$\frac{56}{2 \times 65} \times 32 \text{ gr O}_2$$



$$\frac{56}{2 \times 65} \times 32 \text{ gr O}_2 = 13/78 \quad \text{-4}$$



* ۱-۱ اگر واکنش: $\text{Co}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{2+}(\text{aq}) + \text{Co}^{3+}(\text{aq})$ ، به طور طبیعی پیشرفت نکند، با توجه به مقایسه پتانسیل کاهش استاندارد گونه های داده شده، کدام مورد درست است؟

$$E^\circ(\text{V}^{2+}/\text{V}) < E^\circ(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}) \quad , \quad E^\circ(\text{V}^{2+}/\text{V}) < E^\circ(\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+})$$

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

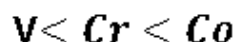
(۲) قدرت اکسندگی Cr^{3+} ، کمتر از Co^{3+} و بیشتر از V^{2+} است.

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

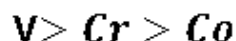
(۴) واکنش: $\text{V}(\text{s}) + 2\text{Co}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Co}^{3+}(\text{aq}) + \text{V}^{2+}(\text{aq})$ ، به طور طبیعی انجام نمی شود.

گزینه ۲ صحیح است

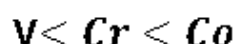
****در واکنش بالا Cr^{3+} کاهش می یابد و Co^{2+} اکسایش می یابد ولی چون واکنش خود به خودی نیست برعکس خواهد بود یعنی Cr^{3+} اکسایش و Co^{2+} کاهش خواهد یافت**



پتانسیل کاهش



قدرت کاهش



قدرت اکسندگی

۱۰۲- کدام ویژگی سیلیس و یخ، مشابه است؟

- (۲) حلقه‌های شش گوشه مسطح در شبکه
(۴) پیوند اشتراکی میان همه اتم‌ها

- (۱) شمار مولکول‌ها در یک مول
(۳) داشتن شبکه سه‌بعدی منظم

گزینه ۳ صحیح است

۱۰۳- اگر مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $MgO(s)$ ، برابر $3700 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، برای تشکیل 0.12 مول فراورده‌های گازی، چند کیلوژول گرما لازم است؟

۱۱۱ (۴)

۲۲۲ (۳)

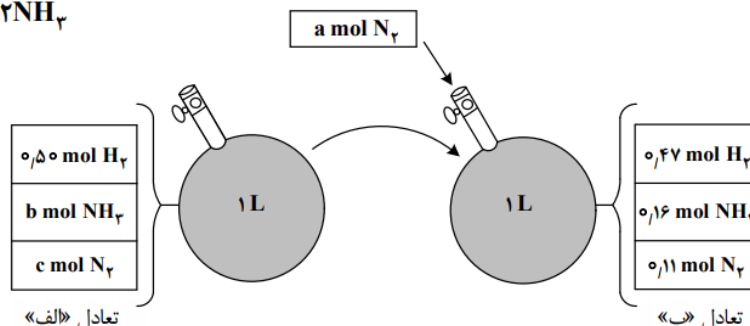
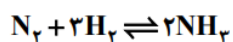
۳۳۳ (۲)

۴۴۴ (۱)



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 0.05 و تفاوت شمار مول‌های گازی در تعادل «الف» و تعادل «ب»، برابر 0.03 است.

(۲) اگر $b = 0.14$ باشد، $a + c = 0.12$ و تفاوت جرم مواد شرکت‌کننده در تعادل «الف» و تعادل «ب»، برابر 0.07 گرم است.

(۳) اگر $b - a = 0.09$ باشد، در تعادل «ب»، تغییر مول‌های فراورده، نصف مجموع تغییر مول‌های واکنش‌دهنده‌ها و $a = 0.03$ است.

(۴) اگر $c - a = 0.02$ 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.

گزینه ۱ صحیح است

**با افزودن نیتروژن ثابت تعادل تغییر نمی‌کند



۱- تعادل ب مجموع مول‌های تعادلی 0.74 و در تعادل الف مجموع مول‌های تعادلی 0.71 هست و اختلاف بین تعادل الف و ب 0.03 مول هست

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.

گزینه ۲ صحیح است



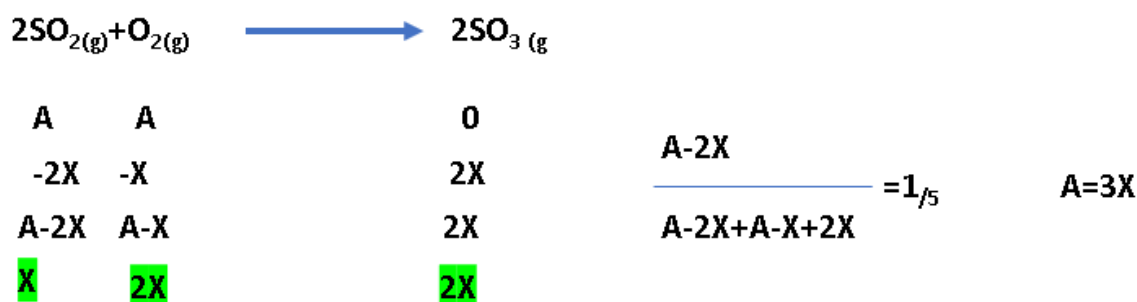
۱- غلط است چون افزایش دما در خلاف جهت تشکیل فراورده هست

۳- کاتالیزگر سرعت واکنش را تغییر می‌دهد ولی درصد مولی آمونیاک را تغییر نمی‌دهد

۴- نقطه جوش آمونیاک از نیتروژن و هیدروژن بیشتر هست

۱۰۶- در دمای معین، مول‌های برابر از گازهای SO_2 و O_2 وارد ظرف دربسته ۵ لیتری می‌شود تا تعادل گازی:
 $\text{K} = 12/5$ ، $\Delta H = -340 \text{ kJ}$ ، $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ ، برقرار شود. اگر در هنگام تعادل، درصد حجمی گاز
 SO_2 در مخلوط واکنش، برابر ۲۰ باشد، تا برقراری تعادل، چند کیلوژول گرما آزاد شده است؟
 (۱) ۵۴٫۴ (۲) ۱۰۸٫۸ (۳) ۱۳۶ (۴) ۲۷۲

گزینه ۴ صحیح است



$$\frac{4X^2}{2X \times X^2} \times 5 = 12/5 \longrightarrow X = 0/8 \quad 0/8 \times 340 \text{ kJ} = 272 \text{ kJ}$$

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

گزینه ۴ صحیح است

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

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

گزینه ۳ صحیح است

*دوره ۴ از عدد اتمی ۱۹ تا ۳۶ می‌باشد

* $n+1=4 \longrightarrow 4s, 3p$ $n+1=5 \longrightarrow 4p, 3d$

$3p^6 4s^1$	$X_2O - ۱$
$3p^6 4s^2$	$XO - ۲$
$4s^2 3d^{10} 4p^5$	$XO_2 - ۳$
$4s^2 3d^{10} 4p^1$	$X_2O_3 - ۴$

گزینه ۴ به این خاطر غلط است که گزینه ۴ ترکیبش با اکسیژن ترکیب یونی می دهد نه مولکولی

۱۰۹- اگر در یون پایدار $^{31}X^{3-}$ ، تفاوت شمار نوترون ها و الکترون ها، برابر ۲ باشد، تفاوت شمار پروتون ها و نوترون ها) در اتم X، کدام است؟

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) پنج

گزینه اصحیح است

$$\begin{array}{ll}
 N + Z = 31 \longrightarrow e + 2 + e - 3 = 31, & e = 16 \\
 Z + 3 = e \longrightarrow Z = e - 3 & Z = 13 \longrightarrow X = Al^{3+} \text{ قابل نیست} \\
 N - e = 2 \longrightarrow N = e + 2 & N = 18
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 N + Z = 31 \longrightarrow E - 2 + e - 3 = 31, & e = 18 \\
 Z + 3 = e \longrightarrow Z = e - 3 & Z = 15 \longrightarrow X = P^{3-} \text{ قابل قبول هست} \\
 e - N = 2 \longrightarrow N = e - 2 & N = 16
 \end{array}$$

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.
 ب - شمار الکترون های $I = 0$ در یون پایدار آنها، برابر است.
 ج - تفاوت عدد اتمی دو عنصر، حداقل ۳ و حداکثر ۵ است.
 د - گشتاور دوقطبی ترکیب تشکیل شده از واکنش دو عنصر، می تواند برابر صفر باشد.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ج» و «د»

گزینه اصحیح است

ب) هر کدام کلا ۱۰ الکترون دارد و هر دو آن ها در $L=0$ ، ۴ تا الکترون دارد

ج) عدد اتمی حداقل فاصله بین X, Y ۲ تا می باشد که عدد اتمی X باید ۱۱ و عدد اتمی Y ۹ باشد

د) گشتاور دوقطبی مخصوص مولکول می باشد در حالی که X, Y هر دو ترکیب یونی باهم می سازند

موفق باشید

شماره تماس: ۰۹۱۴۹۰۰۵۲۵۷