

پاسخنامہ تشریحی

کنکور تجربی

تیر ۱۴۰۵

شیمی

تہیہ و تنظیم: احمد شریفی

مدرس بین المللی شیمی

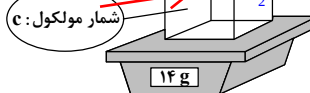
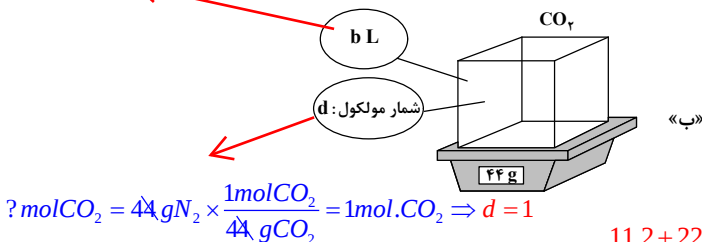
جواب: گزینه ۴ ✓ ۷۶ - با توجه به شکل‌های داده شده که مقداری از گازهای N_2 و CO_2 را در شرایط STP نشان می‌دهد، کدام مورد، نادرست

$$? LCO_2 = 44 g N_2 \times \frac{1 mol CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{22.4 L CO_2}{1 mol CO_2} = 22.4 L CO_2 \Rightarrow b = 22.4$$

است؟ (C=۱۲, N=۱۴, O=۱۶: g.mol⁻¹)

$$? LN_2 = 14 g N_2 \times \frac{1 mol N_2}{28 g N_2} \times \frac{22.4 LN_2}{1 mol N_2} = 11.2 L N_2 \Rightarrow a = 11.2$$

$$? mol N_2 = 14 g N_2 \times \frac{1 mol N_2}{28 g N_2} = 0.5 mol N_2 \Rightarrow c = 0.5$$



(۱) مجموع (a+b)، برابر ۳۳٫۶ لیتر است. **درست:** $11.2 + 22.4 = 33.6$

(۲) مقدار عددی (a×d)، برابر مقدار عددی (b×c) است. **درست:** $11.2 \times 0.5 = 22.4 \times 1$

(۳) مجموع شمار اتم‌ها در دو ظرف، برابر 2×10^{24} است **درست:** 2.408×10^{24}

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

جواب: گزینه ۳ ✓ ۷۷ - کدام مورد درست است؟

(۱) در یک معادله موازنه‌شده، همواره شمار مولکول‌ها در دو طرف معادله، برابر است. **نادرست** تعداد اتم هر عنصر در دو طرف برابر است

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

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

(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. **نادرست** NaCl ترکیب یونی است و مولکول ندارد.

جواب: گزینه ۲ ✓ 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

چون ضریب هر دو واکنش دهنده برابر است، متناسب با ضریب استوکیومتری مقدار مول اولیه هر دو برابر (x) و تغییرات آنها طی واکنش نیز یکسان و ۸۰ درصد (یا ۰/۸) مول اولیه هریک است

شوند و با پیشرفت ۸۰ درصدی واکنش، مجموع غلظت مولی واکنش‌دهنده‌ها برابر ۰٫۰۶ باشد، مجموع جرم آغازی $NO = 14 + 16 = 30$

آنها، برابر چند گرم بوده است؟ (واکنش، یک طرفه در نظر گرفته شود، $H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$) $H_2 = 2 \times 1 = 2$

$$5L \times 0.06 mol/L = 0.3 mol \quad \text{جمع مول نهایی دو واکنش دهنده}$$

$$0.75 \times (30 + 2) = \frac{3}{4} \times 32 = 24 g \quad \text{جمع جرم نهایی دو واکنش دهنده}$$

$$0.4x = 0.3 \Rightarrow x = 0.75 mol \quad \text{۴ (۱) ۲۲ (۲) ۱۲ (۳)}$$

جواب: گزینه ۲ ✓ 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 $AgCH_3COO$ 1/1 K_4SiO_4 4/1

(۲) کاتیون به آنیون، آلومینیم فسفات، آهن (II) کربنات $FeCO_3$ 1/1 $AlPO_4$ 1/1

(۳) آنیون به کاتیون، آمونیوم کربنات، اسکاندیم پرکلرات $Sc(ClO_4)_3$ 1/3 $(NH_4)_2CO_3$ 1/2

(۴) آنیون به کاتیون، سدیم هیدروژن کربنات، منیزیم کلرید $MgCl_2$ 1/2 $NaHCO_3$ 1/1

سیلیکات SiO_4^{4-}

فسفات PO_4^{3-}

کربنات CO_3^{2-}

پرکلرات ClO_4^-

استات CH_3COO^-

آمونیوم NH_4^+

محل انجام محاسبات

$$2.16x + 0.35x = 50.2 \Rightarrow x = 20$$

$$? \text{ g NO}_3^- = 13 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-} = 24.8 \text{ g NO}_3^-$$

$$\text{ppm} = \frac{24.8}{2000} \times 10^6 = 12400$$

شیمی - گروه آزمایشی علوم تجربی ۱۴۰۵

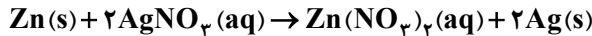
تهیه و تنظیم: احمد شریفی

مدرس بین المللی شیمی

جواب: گزینه ۳ ☒ ۸۰ - براساس واکنش داده شده، مقداری پودر دارای فلز روی با خلوص ۶۵ درصد به ۲۰۰۰ گرم محلول نقره نیترات اضافه می شود.

اگر پس از کامل شدن واکنش، مجموع جرم ناخالصی و فلز نقره، برابر ۵۰۲ گرم باشد، غلظت یون نیترات در محلول آغازی،

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



۲۴۸۰۰ (۴)

۱۲۴۰۰ (۳) ☒

۶۲۰۰ (۲)

۹۳۰۰ (۱)

جواب: گزینه ۱ ☒ ۸۱ - از واکنش سه عنصر آغازی گروه ۱۷ جدول تناوبی، با گاز هیدروژن، سه ترکیب گازی A، X و D، تشکیل می شود.

اگر A و D، به ترتیب پایین ترین و بالاترین نقطه جوش را داشته باشند، کدام موارد درست است؟

الف - با کاهش دما، D آسان تر و A دشوار تر به مایع تبدیل می شود. هرچه نقطه جوش بالاتر تبدیل به مایع ساده تر ☒

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. ☒

کله ناهلتر از برم است بنابراین گشتاور دوقطبی HCl (A) از HBr (X) بیشتر است.

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

جواب: گزینه ۲ ☒ ۸۲ - با توجه به جدول داده شده، در چه فشاری (با یکای اتمسفر) غلظت گاز اکسیژن، برابر ۰/۰۱ 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، $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

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

۳/۲ ، ۷/۲ (۱)

۴/۸ ، ۷/۲ (۲) ☒

۳/۲ ، ۴/۵ (۳)

۴/۸ ، ۴/۵ (۴)

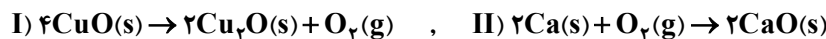
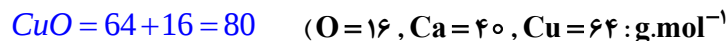
پاسخ در پایین همین صفحه

جواب: گزینه ۴ ☒ ۸۳ - در فرایند تقطیر جزء به جزء نفت خام، روند تغییر کدام ویژگی از هیدروکربن ها با کاهش ارتفاع برج، کاهشی است:

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

جواب: گزینه ۳ ☒ 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 با a، کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی کند،



۰/۲۵۰ (۴)

۰/۱۲۵ (۳) ☒

۰/۰۷۵ (۲)

۰/۰۵۰ (۱)

$$30 \times \left(\frac{a}{100} \right) = \frac{\text{mol O}_2}{1} \Rightarrow 320 \text{ mol O}_2 = \frac{30a}{100} \Rightarrow \text{mol O}_2 = \frac{3a}{3200}$$

$$\text{از واکنش (II)} \quad \frac{x \left(\frac{60}{100} \right)}{2 \times 40} = \frac{3a}{2 \times 3200} \Rightarrow \frac{x}{a} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{x}{a} = 0.125$$

پاسخ سوال ۸۲ ابتدا باید ببینیم انحلال پذیری (S) برای اکسیژن در این غلظت چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است:

$$? \text{ g O}_2 = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0.01 \text{ mol O}_2}{1000 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{\text{mol O}_2} = 0.032 \text{ g} \Rightarrow S_{\text{O}_2} = 0.032 \frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$S = k.P \Rightarrow 0.01 = k(2.25) \Rightarrow k = \frac{0.01}{2.25}$$

طبق جدول رابطه S و p خطی و عرض از مبدأ هم صفر است یعنی $S = k.p$ ، با استفاده از یک نقطه S و p دلخواه در جدول k را محاسبه میکنیم: ($S = 0.01$ $p = 2.25$)

$$S = \left(\frac{0.01}{2.25} \right) p \Rightarrow 0.032 = \left(\frac{0.01}{2.25} \right) p \Rightarrow p = 7.2 \text{ atm}$$

به همین روش رابطه S و p برای NO را هم محاسبه می کنیم. برای نقطه دلخواه ($S = 0.015$ $p = 2.25$)

$$S = k.P \Rightarrow 0.015 = k(2.25) \Rightarrow k = \frac{0.015}{2.25} \Rightarrow S = \left(\frac{0.015}{2.25} \right) p$$

$$S = \left(\frac{0.015}{2.25} \right) p \Rightarrow 0.032 = \left(\frac{0.015}{2.25} \right) p \Rightarrow p = 4.8 \text{ atm}$$

حال می توانیم فشاری که در آن انحلال پذیری NO نیز 0.032 است را حساب کنیم:

Telegram: @konkur_in

شمار جفت های پیوندی در ۱-هگزین: $3(6) - 1 = 17$ ~~www.konkur.in~~
 شمار جفت های پیوندی در X: $17 + 1 = 18$
 در ۱۸ فقط با فرمول $3n$ سازگار است پس آلکن یا سیکلوآلکان است. ولی چون برم را بی رنگ نمی کند حتما سیکلو آلکان است: $3n = 18 \Rightarrow n = 6$
 سیکلوآلکان با آلکن هم کربن خود همپار است پس فقط گزینه ۱ درست است

شیمی - گروه آزمایشی علوم تجربی ۱۴۰۵

صفحه ۱۱

جواب: گزینه ۱ ☒ ۸۵ - اگر شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول هیدروکربن X، یک واحد بیشتر از شمار جفت الکترون های پیوندی

نوع	مجموع جفت الکترون های پیوندی
آلکان	$3n+1$
آلکن و سیکلوآلکان	$3n$
آلکین	$3n-1$

- 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.

جواب: گزینه ۲ ☒ 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 Al_{13} و S_{16} $\leftarrow$ ۱ نافلز
 (۲) ☒ عنصر فاقد یون تک اتمی پایدار از دوره سوم - نخستین عنصر واسطه Si_{14} و Sc_{21} $\leftarrow$ ۳ نافلز

- (۳) قوی ترین نافلز دوره سوم - فلز واسطه دوره چهارم دارای دو زیرلایه نیمه پر الکترونی در اتم Cl_{17} و Cr_{24} $\leftarrow$ صفر نافلز
 (۴) تنها نافلز گروه ۱۴ - هالوژنی که حتی در دمای $2000^{\circ}C$ با گاز هیدروژن واکنش می دهد. C_6 و F_9 $\leftarrow$ ۲ نافلز

جواب: گزینه 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 $\cdot \ddot{N} \cdot$ $A =$

جفت الکترون باشند، کدام مورد درست است؟

- (۱) واکنش پذیری X، از واکنش پذیری A، کمتر و از واکنش پذیری D، بیشتر است. ☒ کمتر
 (۲) شعاع اتمی D، از شعاع اتمی A، کوچک تر و خصلت نافلزی X، از خصلت نافلزی D، بیشتر است. ☒ کمتر
 (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. ☒ کمتر

جواب: گزینه ۴ ☒ ۸۸ - با توجه به اطلاعات جدول و واکنش های گازی داده شده، اگر آنتالپی واکنش گازی: $3(N-Cl) = 570 kJ \Rightarrow (N-Cl) = 190 kJ$ $\leftarrow$

۵۷۰ kJ باشد، (a + b) کدام است؟

$a = 2(N-H) = 2(390) = 780 kJ$ $\leftarrow$ شکستن پیوند گرماگیر (مثبت)

I) $NH_3 \rightarrow NH + 2H$ ، $\Delta H = a kJ$

II) $N + O + Cl \rightarrow NOCl$ ، $\Delta H = b kJ$

$b = -(595 + 190) = -785$ $\leftarrow$ تشکیل پیوند گرماگیر (منفی)

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

$$a + b = -5$$

- (۱) +۱۵ (۲) -۱۵ (۳) +۵ (۴) -۵ ☒

جواب: گزینه ۱ ☒ ۸۹ - کدام مورد درست است؟

(۱) ☒ رادیکال ها می توانند با انجام واکنش های سریع، به بافت های بدن آسیب برسانند. صفحه ۹۱ کتاب شیمی یازدهم

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

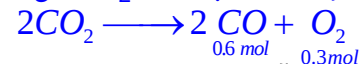
(۳) یکی از بازدارنده ها، لیکوپن موجود در هندوانه است که همانند کلسترول در ساختار خود بیش از یک پیوند دوگانه دارد. ~~بر خلاف~~

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

با کاهش سرعت فساد غذایی

محل انجام محاسبات

با توجه به مقادیر اولیه اگر واکنش کامل باشد باید 0.6mol از CO و 0.3mol از O₂ تولید شده و چیزی از CO₂ باقی نماند.



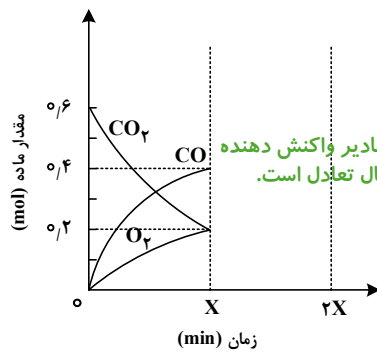
شیمی - گروه آزمایشی علوم تجربی ۱۴۰۵

www.konkur.in
تجربه و تنظیم: احمد شریفی

مدرس بین المللی شیمی صفحه ۱۲

جواب: گزینه ۲ ✓ ۹۰ - با توجه به نمودار «مول - زمان» که X دقیقه آغازی از یک واکنش گازی را در یک ظرف در بسته نشان می دهد، کدام

مورد در دقیقه ۲X از آغاز واکنش، می تواند درست باشد؟ (واکنش می تواند کامل یا تعادلی در نظر گرفته شود).



(۱) اگر مجموع شمار مول های گازی درون ظرف، برابر ۰/۸۵ باشد، واکنش کامل شده است.

(۲) ✓ اگر مجموع شمار مول های فراورده ها، سه برابر شمار مول های واکنش دهنده ها باشد، واکنش در حال تعادل است. و فراورده ها واکنش در حال تعادل است.

(۳) اگر تفاوت شمار مول های CO و O₂، برابر ۰/۳ باشد، واکنش کامل شده است.

(۴) اگر تفاوت شمار مول های CO و CO₂، برابر ۰/۶ باشد، واکنش در حال تعادل است.

با توجه به واکنش: ۲D → X، با گذشت زمان، به ترتیب روند «تغییر سرعت مصرف واکنش دهنده» و «تغییر شمار مول های

با گذشت زمان و مصرف واکنش دهنده ها مقدار آنها کاهش یافته و سرعت مصرفشان کم می شود. ضمناً با گذشت زمان مقدار فراورده افزایش می یابد ولی تغییرات آن با زمان کم می شود.

(۲) کاهشی - افزایشی

(۴) ✓ کاهشی - کاهشی

(۱) افزایشی - کاهشی

(۳) افزایشی - افزایشی

جواب: گزینه ۳ ✓ ۹۲ -

در واکنش گازی: CO + ۲H₂ → CH₃OH، که با تزریق واکنش دهنده ها در یک ظرف در بسته آغاز می شود، در

مدت ۲۰ ثانیه، ۰/۰۸ از مجموع شمار مول های گازی درون ظرف کاسته می شود. اگر سرعت واکنش، برابر

۰/۲۴ mol.L⁻¹.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، یک طرفه در نظر گرفته شود. (C=۱۲, O=۱۶: g.mol⁻¹)

پاسخ در پایین همین صفحه

(۴) ۲، ۱۱۲

(۳) ۵، ۱۱۲ ✓

(۲) ۲، ۲۲۴

(۱) ۵، ۲۲۴

جواب: گزینه ۴ ✓ ۹۳ - کدام موارد درست است؟

زیست تخریب پذیر هستند

الف - مو و ناخن، نمونه هایی از پلی آمیدها هستند که به دلیل ماندگاری زیاد، زیست تخریب ناپذیرند. ✗

ب - پلیمرهای ساختگی برخلاف پلیمرهای طبیعی، تنها از اتصال اتم های کربن به یکدیگر تشکیل شده اند. مثال نقض: پلی اتیلن ترفتالات ✗

ج - نشاسته، زیست تخریب پذیر است و در محیط گرم و مرطوب به مونومرهای با ساختار حلقوی تبدیل می شود. ✓

د - فرمول مولکولی مونومر (های) سازنده پلی وینیل کلرید، مشابه فرمول مولکولی واحد تکرار شونده در زنجیره پلیمری آن است. ✓

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



پاسخ سؤال ۹۲: اگر X مول CO مصرف شود پس 2X مول H₂ مصرف شده و X مول CH₃OH تولید می شود. پس مجموع کاهش مول گازی برابر است با 2X:

$$x + 2x - x = 2x$$

$$2x = 0.08 \Rightarrow x = 0.04 \text{ mol} = \text{مول CH}_3\text{OH تولید شده} \Rightarrow \text{تغییر غلظت CH}_3\text{OH} = \frac{0.04}{V} \xrightarrow{20\text{s} = \frac{1}{3}\text{min}} \text{سرعت تولید CH}_3\text{OH} = \frac{0.04}{V(\frac{1}{3})}$$

$$\text{سرعت واکنش} = \text{سرعت تولید CH}_3\text{OH} \Rightarrow \frac{0.04}{V(\frac{1}{3})} = 0.024 \Rightarrow V = 5\text{L}$$

$$\text{گرم مصرفی CO} = 1.12\text{g} = 0.04 \times 28 \text{ (CO=28g/mol)} \Rightarrow x = 0.04 \text{ mol} = \text{مول مصرفی CO}$$

$$A = CH_3(CH_2)_nNHCOCH_3 = (14n + 73) g.mol^{-1}$$

$$0.2 \left(\frac{60}{100} \right) = \frac{m_{H_2O}}{18} \Rightarrow m_{H_2O} = 2.16$$

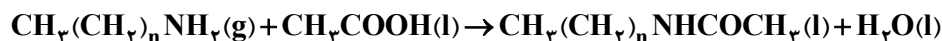
$$m_A - m_{H_2O} = 6.6 \Rightarrow m_A - 2.16 = 6.6 \Rightarrow m_A = 8.76g$$

$$0.2 \left(\frac{60}{100} \right) = \frac{4.44}{14n + 73} \Rightarrow \frac{12}{100} = \frac{8.76}{14n + 73} \Rightarrow 168n + 876 = 876 \Rightarrow 168n = 0 \Rightarrow n = 0$$

شیمی - گروه آزمایشی علوم تجربی ۱۴۰۵

جواب: گزینه ۱ ✓ 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 تشکیل شده، برابر ۶/۶ گرم باشد، n کدام است؟

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



صفر (۱) ✓ یک (۲) دو (۳) سه (۴)

جواب: گزینه ۲ ✓ ۹۵ - پاک کننده سنتی که از جوشاندن مخلوط پیه گوسفند و سود سوز آور در دیگ‌های بزرگ تهیه می‌شود، دارای کدام ویژگی است؟ **صابون مراغه**

(۱) برای افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی، در ساختار آن از مولکول کلر استفاده می‌شود.

(۲) ✓ برخلاف پاک کننده‌های خورنده، تنها براساس برهم کنش با آلاینده‌ها، عمل می‌کند.

(۳) برای از بین بردن جوش صورت، در ساختار آن از اتم گوگرد استفاده می‌شود.

(۴) می‌توان آن را طی واکنش‌هایی در صنعت از مواد پتروشیمی نیز تهیه کرد.

جواب: گزینه ۱ ✓ 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؟ ($H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$) **پاسخ در پایین همین صفحه**

۱/۲۶ (۴) ۱/۸۹ (۳) ۲/۵۲ (۲) ۳/۷۸ (۱) ✓

جواب: گزینه ۴ ✓ ۹۷ - اگر در دمای معین، مقدار K برای دو باز ضعیف DOH و XOH، مشخص باشد، مقایسه کدام مورد درباره دو محلول

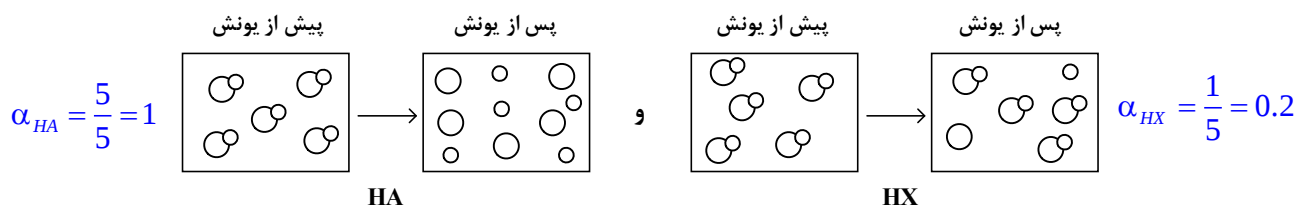
تهیه شده از این دو باز، امکان پذیر است؟

(۱) غلظت تعادلی باز (۲) غلظت یون هیدرونیوم (۳) pH محلول (۴) ✓ پیشرفت واکنش

ثابت تعادل K معیاری مستقیم برای تعیین میزان پیشرفت واکنش است.

جواب: گزینه ۳ ✓ 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

می‌دهد، کدام مورد درست است؟



HA کامل تفکیک شده و یک اسید قوی

(۱) اگر هر ذره، معادل ۰/۲ مول باشد، K_a برای اسید HA، ۵ برابر K_a برای اسید HX است. **✗** است و K_a برای آن بسیار بزرگ است.

(۲) اگر غلظت آغازی HX، ۰/۱ شود، درجه یونش آن، همانند $[H^+]$ ، کاهش می‌یابد. **✗** هر ذره معادل ۰/۲ مول خواهد بود و درجه یونش تغییر نمی‌کند.

(۳) ✓ اگر غلظت مولی آغازی HX، برابر ۰/۱۸ باشد، $K_a = 9 \times 10^{-3}$ خواهد بود. **✓**

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

در دمای اتاق همواره $[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$ ولی $[X^-] \times [A^-]$ به غلظت اولیه هر اسید وابسته است.

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[HA]} = \frac{\left(\frac{0.18}{5} \times 1 \right)^2}{\left(\frac{0.18}{5} \times 4 \right)} = 9 \times 10^{-3}$$

هر ذره معادل ۰/۱۸ مول خواهد بود و در حالت تعادل چهار ذره اسید و یک ذره یون هیدرونیوم داریم

محل انجام محاسبات

$$HA \Rightarrow 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0.1} \Rightarrow [H^+]^2 = 10^{-6} \Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \Rightarrow pH = 3$$

پاسخ سؤال ۹۶ $HNO_3 = 63g.mol^{-1}$

$$HNO_3 \Rightarrow pH = 1.5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1.5} = 10^{0.5} \times 10^{-2} \Rightarrow [H^+] = 3 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$$

$$? gHNO_3 = 2L \times \frac{3 \times 10^{-2} mol}{L} \times \frac{63g}{mol} = 3.78gHNO_3$$

Telegram: @konkur_in

تهیه و تنظیم: احمد شریفی

مدرس بین المللی شیمی



شیمی - گروه آزمایشی علوم تجربی ۱۴۰۵

جواب: گزینه ۴ ☒ ۹۹- درباره سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - نقره»، دارای محلول نمک‌های آلومینیم سولفات و نقره نیترات، کدام مورد

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

در خلاف

(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. **ثابت می‌ماند** به ازای مصرف ۱ مول آلومینیم (کاهش جرم $1 \times 27 = 27$ g). **تغییر می‌کند** ۳ مول نقره تولید می‌شود (افزایش جرم $3 \times 108 = 324$ g).

(۳) افزایش جرم تیغه نقره در کاتد، ۴ برابر کاهش جرم تیغه آلومینیم در آنود است. **نسبت تغییر جرم برابر است با ۱۲** : $\frac{324}{27} = 12$ یعنی افزایش جرم کاتد ۱۲ برابر کاهش جرم آنود است، نه ۴ برابر.

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

جواب: گزینه ۱ ☒ 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)

پاسخ در پایین همین صفحه

(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

جواب: گزینه ۲ ☒ ۱۰۱- اگر واکنش: $Co^{2+}(aq) + Cr^{3+}(aq) \rightarrow Cr^{2+}(aq) + Co^{3+}(aq)$ ، به‌طور طبیعی پیشرفت نکند، با توجه به مقایسه

پتانسیل کاهش استاندارد گونه‌های داده‌شده، کدام مورد درست است؟



(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) می‌توان محلول $CrCl_3(aq)$ را در ظرفی از جنس وانادیم، نگهداری کرد.

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

جواب: گزینه ۳ ☒ ۱۰۲- کدام ویژگی سیلیس و یخ، مشابه است؟

(۱) شمار مولکول‌ها در یک مول سیلیس مولکول ندارد. (۲) حلقه‌های شش‌گوشه مسطح در شبکه مسطح نیست. (در گرافیت مسطح است)

(۳) ☒ داشتن شبکه سه‌بعدی منظم (۴) پیوند اشتراکی میان همه اتم‌ها در یخ پیوند بین مولکول‌ها هیدروژنی است

جواب: گزینه ۳ ☒ ۱۰۳- اگر مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $MgO(s)$ ، برابر 3700 kJ.mol^{-1} باشد، برای تشکیل 0.12 مول فراورده‌های

گازی، چند کیلوژول گرما لازم است؟ به ازای هر 2 مول فراورده گازی 3700 ژول گرما نیاز است: $MgO(s) \rightarrow Mg^{2+}(g) + O^{2-}(g)$

(۱) ۴۴۴ (۲) ۳۳۳ (۳) ☒ ۲۲۲ (۴) ۱۱۱

$$?kJ = 0.12 \text{ mol.gas} \times \frac{3700 \text{ kJ}}{2 \text{ mol.gas}} = 222 \text{ kJ}$$

محل انجام محاسبات

پاسخ سوال ۱۰۰

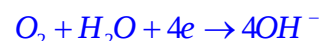
بررسی گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴:

جرم فلز خورده شده در هر دو حالت برابر است (m). چون جرم مولی آهن کمتر است پس مول مصرف شده آن $(\frac{m}{56})$

در حلبی بیشتر از مول مصرف شده فلز روی $(\frac{m}{65})$ در آهن گالوانیزه است. و چون الکترون‌های مبادله شده به ازای هر مول از هر دو فلز برابر است (۲) پس الکترون مصرف شده برای حلبی بیش از گالوانیزه است الکترون بیشتر به معنی مقدار اکسیژن مصرفی و هیدروکسید تولیدی بیشتر در واکنش کاتدی است. پس گزینه ۲، ۳ و ۴ رد می‌شوند و جواب قطعاً گزینه ۱ است

واکنش آندی در آهن گالوانیزه: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$ واکنش آندی در حلبی: $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e$

واکنش کاتدی در هر دو حالت (گالوانیزه و حلبی)



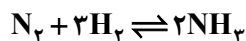
بررسی گزینه ۱ در هر دو مورد گالوانیزه و حلبی به ازای هر دو مول فلز یک مول اکسیژن تولید می‌شود:

$$?gO_2 = \left(\frac{m}{65} \text{ mol.Zn} \right) \times \frac{1 \text{ mol.O}_2}{2 \text{ mol.Zn}} \times \frac{32 \text{ g.O}_2}{\text{mol.O}_2} = \frac{8m}{65} \Rightarrow \frac{m_{Zn}}{m_{O_2}} = \frac{m}{8m/16} = \frac{65}{16} \approx 4.06$$

$$?gO_2 = \left(\frac{m}{56} \text{ mol.Fe} \right) \times \frac{1 \text{ mol.O}_2}{2 \text{ mol.Fe}} \times \frac{32 \text{ g.O}_2}{\text{mol.O}_2} = \frac{2m}{7} \Rightarrow \frac{m_{Fe}}{m_{O_2}} = \frac{m}{2m/7} = \frac{7}{2} = 3.5$$

جواب: گزینه 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؟ ($H=1, N=14: g.mol^{-1}$)



$$\begin{array}{ccc} N_2 & + & 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 \\ c+a & & 0.5 & & b \\ -x & & -3x & & +2x \\ 0.11 & & 0.47 & & 0.16 \end{array}$$

$$0.5 - 3x = 0.47 \Rightarrow x = 0.01$$

$$b + 2x = 0.16 \Rightarrow b + 0.02 = 0.16$$

$$\Rightarrow b = 0.14 \xrightarrow{b=2c} c = 0.07$$

$$c + a - x = 0.11 \Rightarrow 0.07 + a - 0.01 = 0.11$$

$$\Rightarrow a = 0.05$$

✓ (۱) اگر $b = 2c$ باشد، a برابر 0.05 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. ✗

اطلاعات کافی برای محاسبه a نداریم

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

✗ $a = 0.3$ است. ✗ a برابر با 0.5 خواهد شد.

✗ (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. ✗ $1/12$ گرم خواهد شد.

جواب: گزینه ۲ ✓ ۱۰۵ - کدام مورد درباره «فرایند هابر در صنعت» درست است؟

مصرف فراورده

✓ (۱) با افزایش دما و استفاده از کاتالیزگر، تعادل در جهت تشکیل فراورده جابه‌جا می‌شود. ✗ ضمناً کاتالیزگر تاثیری بر جابجایی تعادل ندارد.

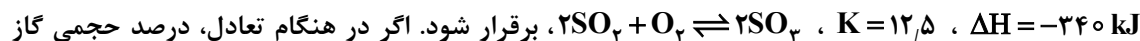
✓ (۲) افزایش فشار، درصد مولی آمونیاک را برخلاف درصد مولی هیدروژن و نیتروژن، افزایش می‌دهد. ✓ افزایش فشار یعنی جابجایی به سمت مول گازی کمتر

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

کاتالیزگر تاثیری بر جابجایی تعادل ندارد.

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

جواب: گزینه ۴ ✓ ۱۰۶ - در دمای معین، مول‌های برابر از گازهای SO_2 و O_2 وارد ظرف دربسته ۵ لیتری می‌شود تا تعادل گازی:



SO_2 در مخلوط واکنش، برابر ۲۰ باشد، تا برقراری تعادل، چند کیلوژول گرما آزاد شده است؟

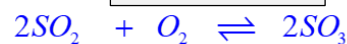
$$272 \text{ (۴) } \checkmark$$

$$136 \text{ (۳)}$$

$$108.8 \text{ (۲)}$$

$$54.4 \text{ (۱)}$$

محل انجام محاسبات



شروع	0	y	y
تغییرات	+2x	-x	-2x
تعادل	2x	y-x	y-2x

در مورد گازها نسبت‌های حجمی با نسبت‌های مولی برابر هستند. پس نسبت

مول SO_2 به جمع کل مول‌های گازی در تعادل برابر با ۲۰ درصد یا 0.2 است:

$$y - 2x + y - x + 2x = 2y - x \quad \text{جمع کل مول‌های گازی در تعادل}$$

$$\frac{y - 2x}{2y - x} = 0.2 \Rightarrow y = 3x$$

$$K = \frac{\left(\frac{2x}{5}\right)^2}{\left(\frac{y-2x}{5}\right)^2 \left(\frac{y-x}{5}\right)} = 12.5 \xrightarrow{y=3x} \frac{5(2x)^2}{(x^2)(2x)} = 12.5 \Rightarrow x = 0.8$$

$$? kJ = 0.8 \text{ mol} \times \frac{340 \text{ kJ}}{\text{mol}} = 272 \text{ kJ}$$

جواب: گزینه ۴ ☒ ۱۰۷ - کدام مورد درست است؟

از دست دادن

(۱) اگر در یک اتم، الکترون با جذب انرژی به لایه ششم الکترونی انتقال یابد، طیف نشری خطی تشکیل می دهد. ☒

(۲) نسبت طول موج انتقال الکترون از لایه $n = 4$ به $n = 2$ ، به طول موج انتقال الکترون از لایه $n = 5$ به $n = 2$ ، بیشتر است. ☒ انتقال از ۴ به ۲ انرژی کمتری دارد پس طول موج آن بیشتر است.

(۳) طول موج انتقال الکترون بین لایه ها در گونه های تک الکترونی، متفاوت طول موج انتقال الکترون بین لایه ها در طیف

نشری خطی هیدروژن است. ☒ بار هسته بر انرژی بین لایه ها موثر است. گونه های با عدد اتمی متفاوت انرژی انتقال متفاوت دارند

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

قابل مشاهده است ☒ صفحه ۲۱ کتاب شیمی دهم

جواب: گزینه ۳ ☒ ۱۰۸ - اگر در اتم عنصر X از دوره چهارم جدول تناوبی، مجموع $(n+1)$ برای الکترون، برابر

باشد، فرمول مولکولی تشکیل شده از واکنش آن با گاز اکسیژن، است. $Br: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \xrightarrow{n+l=5} 4s^2 4p^5 \Rightarrow OBr_2$

(۱) OX ، ۴، ۷ (۲) X_2O ، ۴، ۸ (۳) OX_2 ، ۵، ۱۵ (۴) X_2O_3 ، ۵، ۱۱ ☒ در دوره چهارم فقط برم و آرسنیک امکان تشکیل مولکول دارند. الکترونی آرسنیک با هیچ گزینه ای همخوانی ندارند

جواب: گزینه ۱ ☒ ۱۰۹ - اگر در یون پایدار X^{3-} ، تفاوت شمار نوترون ها و الکترون ها، برابر ۲ باشد، تفاوت شمار پروتون (ها) و نوترون (ها) در

اتم X، کدام است؟

پاسخ در پایین همین صفحه

(۱) یک ☒ (۲) دو (۳) سه (۴) پنج

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؟ F^- یا O^{2-} یا N^{3-} → یون پایدار Y Na^+ یا Mg^{2+} یا Al^{3+} → یون پایدار X

الف - ترکیب تشکیل شده از واکنش X با Y، یونی است ☒ یون پایدار X یک کاتیون و یون پایدار Y آنیون است. پس ترکیب آنها یونی است.

ب - شمار الکترون های $l=0$ در یون پایدار آنها، برابر است. ☒ چون یون پایدار هردو یکسان است.

ج - تفاوت عدد اتمی دو عنصر، حداقل ۳ و حداکثر ۵ است. ☒ حداقل ۲ و حداکثر ۶ است.

د - گشتاور دوقطبی ترکیب تشکیل شده از واکنش دو عنصر، می تواند برابر صفر باشد ☒ گشتاور دوقطبی برای مولکول ها مطرح می شود.

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

محل انجام محاسبات

پاسخ سوال ۱۰۹ اگر تعداد الکترون (e) بیشتر از نوترون (n) باشد یعنی $e - n = 2$ تعداد پروتون ها (p) باشد:

$$\begin{aligned} e - n &= 3 \\ n + p &= 31 \\ e + n &= 34 \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} e + n &= 34 \\ e - n &= 2 \\ 2e &= 36 \Rightarrow e = 18 \Rightarrow n = 16 \\ n + p &= 31 \Rightarrow p = 15 \Rightarrow n - p = 1 \end{aligned}$$

دقت شود که اگر تعداد الکترون (e) کمتر از نوترون (n) باشد یعنی $n - e = 2$ در این صورت تعداد پروتون (عدد اتمی) ۱۳ به دست می آید که با یون پایدار X^{3-} سازگاری ندارد.

تهیه و تنظیم: احمد شریفی

مدرس بین المللی شیمی
۰۹۱۹۰۶۹۰۶۴۷