«بسمه تعالی»

پاسخ تشریحی کنکور نظام قدیم تجربی 98 - درس شیمی

توسط ایمان حسین نژاد مسئول درس و آزمایشگر شیمی آزمون‌های کانون فرهنگی آموزش (قلم‌چی) در پایه‌های یازدهم ریاضی و کنکور تجربی و ریاضی

ایمان حسین نژاد
98/4/14

www.kanoon.ir

www.ShimiPedia.ir

Scanned by CamScanner

«به نام خدا»

«ایمان حسین نژاد» «شیمی کنکور تجربی 98 - نظام قدیم»

236- گزینه 2 ؛ سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن تریتیم ($^{3}_{1}H$) می باشد که دارای 2 نوترون و یک پروتون است، پس نسبت خواسته شده برابر با 2 می باشد.

237- گزینه 4 ؛ عبارت های (آ) و (پ) درست هستند. بررسی عبارت های نادرست:

عبارت (ب): انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت عکس دارد.

عبارت (ت): هرچه فاصلهٔ میان لایه های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن باشد، انرژی موج نور بیشتر و طول موج آن کوتاهتر خواهد بود.

238- گزینه 2 ؛ عنصر تالیم ($_{81}Tl$) نخستین عنصر دستهٔ p در دورهٔ ششم می باشد:

$$_{81}Tl = [_{54}Xe]\,4f^{14}\,5d^{10}\,6s^{2}\,6p^{1}$$

239- گزینه 1 ؛ در یک گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می یابد، زیرا تعداد لایه های الکترونی اشغال شده توسط الکترون ها افزایش می یابد.

240- گزینه 3 ؛ برای مقایسه شمار اتم های اکسیژن، فرمول شیمیایی هریک را می نویسیم:

1) $Cd_3(PO_4)_2$ ⇐ 8 اتم اکسیژن

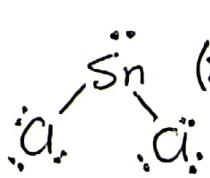
2) $Fe_2(C_2O_4)_3$ ⇐ 12 اتم اکسیژن

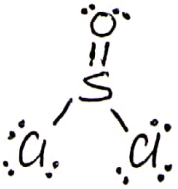
3) $Al_2(Cr_2O_7)_3$ ⇐ 21 اتم اکسیژن

4) $Co(C_4H_7O_2)_3$ ⇐ 6 اتم اکسیژن

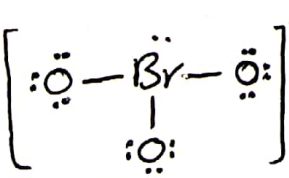
بنابراین بیشترین تعداد اتم اکسیژن در آلومینیم دی کرومات وجود دارد.

241- گزینه 4 ؛ ساختار لوویس گونه های داده شده به صورت زیر است:

1) 

2) 

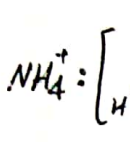
3) $:N\equiv N-\ddot{O}:$

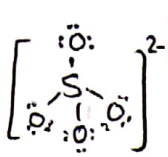
4) 

بنابراین اتم مرکزی در N_2O هفت الکترون ناپیوندی ندارد.

www.kanoon.ir
www.ShimiPedia.ir
Scanned by CamScanner

242- گ2: ساختار لوویس یون‌های آمونیوم و سولفات به صورت روبه‌رو است:

NH_4^+: 

SO_4^{2-}: 

حال با توجه به ساختار لوویس‌های رسم شده هریک را بررسی می‌کنیم:

* عدد اکسایش اتم مرکزی در یون آمونیوم برابر با 3- و در یون سولفات برابر با 6+ است. (متفاوت)
* شمار جفت الکترون‌های پیوندی: در هر دو یون برابر با 4 جفت الکترون می‌باشد. (مشابه)
* قطبیت و شکل هندسی: هر دو یون ساختار و شکل هندسی چهار وجهی دارند و هر دو ناقطبی هستند. (مشابه)
* شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها: در یون آمونیوم هیچ جفت الکترون ناپیوندی وجود ندارد، در حالیکه روی اتم‌ها در یون سولفات، 12 جفت الکترون ناپیوندی قرار دارد. (متفاوت)

243- گ3: با توجه به ساختار داده شده در مجموع 6 جفت الکترون ناپیوندی روی اتم‌های این ساختار وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

$CH_3-\underset{\underset{:\ddot{Br}:}{|}}{CH}-CH_2-\overset{\overset{\ddot{O}:}{\|}}{C}-\ddot{N}H_2$

گزینه «2»: هیدروکربن هم‌کربن با این ساختار C_4H_{10} می‌باشد.

گزینه «4»: اتم‌های کربن و اکسیژن موجود در گروه عاملی آمیدی 3 تا جفت الکترون دارند.

گزینه «1»: در آلفا- آمینو اسیدها گروه عاملی کربوکسیل داریم، در حالیکه در ساختار مورد نظر چنین گروه عاملی وجود ندارد.

244- گ3: از پلیمری شدن کلروات، پلی وینیل کلرید به دست می‌آید. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «2»: فرمول مولکولی هردو گونه داده شده C_6H_{12} می‌باشد.

گزینه «4»: فرمول تجربی و فرمول مولکولی 1،2- دی‌برموواتان به ترتیب CH_2Br و $C_2H_4Br_2$ می‌باشد.

گزینه «1»: جرم مولی سیانوات (C_3H_3N) برابر با $53\ g.mol^{-1}$ و جرم مولی پروپن (C_3H_6) برابر با $42\ g.mol^{-1}$ می‌باشد؛ بنابراین اختلاف جرم مولی این دو گونه برابر با $11\ g.mol^{-1}$ است.

245- گ2: عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

* عبارت اول: فرمول تجربی آلکین بعد از اتین (پروپین)، C_3H_4 می‌باشد.
* عبارت سوم: فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ و فرمول تجربی آن C_5H_4 می‌باشد.

www.ShimiPedia.ir
Scanned by CamScanner

246- گزینه 2: ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم، سپس حجم گاز CO را برحسب لیتر به دست می‌آوریم:

$$SiO_2(s) + 3C(s) \longrightarrow SiC(s) + 2CO$$

$$?L\ CO = 1kg\ SiC \times \frac{10^3 g}{1kg} \times \frac{1mol\ SiC}{40g\ SiC} \times \frac{2mol\ CO}{1mol\ SiC} \times \frac{22,4\ L\ CO}{1mol\ CO} = 1120\ L\ CO$$

247- گزینه 4: ابتدا معادله واکنش ها را موازنه کرده و سپس هریک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

آ) $TiCl_4(l) + 4LiH(s) \longrightarrow Ti(s) + 4LiCl(s) + 2H_2(g)$

ب) $PCl_5(s) + 4H_2O(l) \longrightarrow 5HCl(g) + H_3PO_4(aq)$

گزینه «2»: در واکنش (آ)، عدد اکسایش عناصر Ti و H تغییر کرده است اما در واکنش (ب) عدد اکسایش عناصر ثابت مانده‌اند. (نادرست)

گزینه «4»: مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش های (آ) و (ب) به ترتیب برابر با 12 و 11 می‌باشد. (درست)

گزینه «1»: در واکنش (ب)، فراورده‌ها خاصیت اسیدی دارند، پس pH محلول کاهش می‌یابد. (نادرست)

گزینه «3»: در واکنش های (آ) و (ب) پس از موازنه به ترتیب 2 و 5 مول گاز آزاد می‌شوند. (نادرست)

248- گزینه 3: جرم هریک از نمک‌ها را محاسبه کرده و نسبت آن‌ها را می‌یابیم:

$$?g\ Na_2SO_4 = 184g\ Na^+ \times \frac{1mol\ Na^+}{23g\ Na^+} \times \frac{1mol\ Na_2SO_4}{2mol\ Na^+} \times \frac{142\ g\ Na_2SO_4}{1mol\ Na_2SO_4} = 568\ g\ Na_2SO_4$$

$$?g\ MgSO_4 = 72g\ Mg^{2+} \times \frac{1mol\ Mg^{2+}}{24g\ Mg^{2+}} \times \frac{1mol\ MgSO_4}{1mol\ Mg^{2+}} \times \frac{120\ g\ MgSO_4}{1mol\ MgSO_4} = 360g\ MgSO_4$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{568}{360} \simeq 1,58$$

249- گزینه 1: در محلول ها برای محاسبه درصد جرمی فقط کافی جرم حل شونده را بر جرم محلول تقسیم کرده و در 100 ضرب کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{1360 \times 10^{-3}\ g}{1 \times 10^3\ g} \times 100 = 0,136 \quad ; \quad \text{غلظت مولی} = \frac{10ad}{M} \Rightarrow = \frac{10 \times 0,136 \times 1}{40} = 0,034$$

www.kanoon.ir
www.ShimiPedia.ir
Scanned by CamScanner

250- (4) ؛ $Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 5 \times 4,2 \times (100-30) = 1470\ J$

$\Delta H = \frac{Q}{n} \Rightarrow \Delta H = \frac{1470 \times 10^{-3}\ kJ}{5 \div 111\ mol} \simeq 32,63\ kJ.mol^{-1}$

البته با توجه به اینکه جرم حل شونده در مقابل جرم حلال قابل صرف نظر کردن نبود اما در صورتی که جرم حل شونده را تأثیر می دادیم جواب 65,27 به دست می آمد که در گزینه ها وجود ندارد.

251- (3) ؛ هرچه آنتالپی استاندارد تبخیر ماده ای بیشتر باشد، نیروی بین مولکولی آن قوی تر بوده و فشار بخار آن کاهش می یابد، به همین دلیل نقطه جوش آن افزایش خواهد یافت. با این توضیحات B دارای بیشترین فشار بخار و C دارای بالاترین دمای جوش است.

252- (2) ؛ واکنش دوم را در دو ضرب می کنیم و با نصف معکوس واکنش های اول و سوم جمع می کنیم؛ بنابراین آنتالپی واکنش برابر است با: $\Delta H = +1560\ kJ$

$2CO_2(g) + 3H_2O(l) \rightarrow C_2H_6(g) + \frac{7}{2}O_2(g)$

$2CH_4(g) + 4O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(l) \quad \Delta H' = -1780\ kJ$

$H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \quad \Delta H' = +286\ kJ$

$2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g) \quad \Delta H = +66\ kJ$

253- (4) ؛

گرمای آزاد شده در مدت 5 دقیقه $= 10\ mol\ SO_3 \times \frac{228\ kJ}{1\ mol\ SO_3} \times \frac{10^3\ J}{1\ kJ} = 2,28 \times 10^6\ J$

$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 2,28 \times 10^6 = 10^{\ } \times 10^3 \times 4,2 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta \simeq 54,28$

دقت کنید که هنگام انحلال گاز SO_3 در محلول 0,18 کیلوگرم آب (10 مول) با SO_3 واکنش داد و در نهایت 10 کیلوگرم آب باقی ماند. حال تغییرات دما را بر زمان انجام تغییرات تقسیم می کنیم تا میانگین آن به دست آید:

میانگین افزایش دما در هر دقیقه $= \frac{54,28}{5} \simeq 10,86\ ^\circ C$

www.ShimiPedia.ir

Scanned by CamScanner

254_گ ؛ پروپانول (C_3H_7OH) یک ترکیب محلول در آب می باشد، پس می توان دریافت که پیوند هیدروژنی در این مولکول بر نیروی وان در والسی غلبه دارد.

255_گ ؛ سدیم دو دسیل بنزن سولفونات ($C_{18}H_{29}SO_3Na$) دارای جرم مولی $348\ g.mol^{-1}$ می باشد و با صابون مورد نظر که فرمول شیمیایی آن به صورت $C_{19}H_{37}O_2Na$ بوده و جرم مولی آن 320 گرم بر مول می باشد، 28 گرم تفاوت جرم دارد.

256_گ ؛

$$N_2O_5(g) + H_2O(l) \longrightarrow 2HNO_3(aq)$$

$$?mol\ HNO_3 = 0,5\ L_{محلول} \times \frac{0,2\ mol\ HNO_3}{1\ L_{محلول}} = 0,1\ mol\ HNO_3$$

$$?mol\ HNO_3 = 7,2\ g\ N_2O_5 \times \frac{1\ mol\ N_2O_5}{108\ g\ N_2O_5} \times \underbrace{\frac{P}{100}}_{\text{درصد خلوص}} \times \frac{2\ mol\ HNO_3}{1\ mol\ N_2O_5} = 0,1 \Rightarrow P = 75\%$$

257_گ ؛

$$mol\ HCl_{(اولیه)} = 50\ mL_{محلول} \times \frac{1\ mol\ HCl}{1000\ mL_{محلول}} = 0,05\ mol\ HCl$$

$$mol\ HCl_{(واکنش\ داده\ با\ باز)} = 20\ mL\ KOH \times \frac{1,5\ mol\ KOH}{10^3\ mL\ KOH} \times \frac{1\ mol\ HCl}{1\ mol\ KOH} = 0,03\ mol\ HCl$$

$$mol\ HCl_{(واکنش\ داده\ با\ فلز)} = 0,05 - 0,03 = 0,02\ mol$$

معادله واکنش فلز با HCl : $2M + 2n\ HCl \longrightarrow 2MCl_n + nH_2 \Rightarrow n = \frac{mol\ HCl}{mol\ M} = \frac{0,02}{0,01} = 2$

پس فلز مورد نظر باید بتواند یون $2+$ تولید کند؛ با توجه به گزینه ها عناصر گروه 8 و 11 در دوره چهارم می تواند یون $2+$ تولید کنند اما عنصر گروه 11 (Cu) با هیدروکلریک اسید قادر به واکنش نیست، پس پاسخ درست عنصر گروه 8 ($_{26}Fe$) می باشد.

258_گ ؛

$$mol_{گلوکز} = \frac{36\ g}{180\ g.mol^{-1}} = 0,2\ mol \Rightarrow 1)\ مولاریته = \frac{0,2\ mol}{0,4\ L} = 0,5\ mol.L^{-1}$$

$$جرم\ آب = (400 \times 1,25) - 36 = 464\ g$$

$$2)\ مولالیته = \frac{0,2\ mol}{0,464\ kg} \simeq 0,43\ mol.kg^{-1}$$

259_گ ؛ ابتدا غلظت هر یک از مواد در هر یک از ظرف ها را محاسبه کرده و سپس خارج قسمت واکنش را می یابیم:

ادامه پاسخ ها در صفحه 5

www.ShimiPedia.ir
www.kanoon.ir
Scanned by CamScanner

شمارهٔ ظرف	A_2	X_2	AX_2	Q
1	0,4	0,2	0,2	2,5
2	0,2	0,2	0,4	20
3	0,2	0,1	0,5	125

در واکنش ظرف (1)، Q کوچکتر از K بوده و واکنش در جهت رفت در حال پیشرفت می‌باشد، پس ΔG واکنش می‌بایست منفی باشد. در واکنش ظرف (2) واکنش به تعادل رسیده است، پس ΔG واکنش می‌بایست صفر باشد.

در واکنش ظرف (3)، Q بزرگتر از K شده است، پس واکنش در جهت برگشت پیش می‌رود، به همین دلیل ΔG واکنش در جهت رفت می‌بایست مثبت باشد.

260- گ: ابتدا K (ثابت تعادل) واکنش را محاسبه می‌کنیم و سپس با توجه به نمودار دما را محاسبه می‌کنیم:

	N_2	H_2	NH_3
غلظت اولیه	1	2	0
تغییرات	-0,5	-1,5	+1
غلظت نهایی	0,5	0,5	1

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(1)^2}{(0,5)(0,5)^3} = 16$$

با توجه به نمودار هنگامی که K برابر با 16 باشد، دما 40°C می‌باشد.

261- گ: $PCl_3(g) + 3NH_3(g) \rightleftharpoons P(NH_2)_3(g) + 3HCl$

	PCl_3	NH_3	$P(NH_2)_3$	HCl
غلظت اولیه	0,25	0,2	0	0
تغییرات	-0,05	-0,15	+0,05	+0,15
غلظت نهایی	0,2	0,05	0,05	0,15

$$K = \frac{[P(NH_2)_3][HCl]^3}{[PCl_3][NH_3]^3} = \frac{(0,05)(0,15)^3}{(0,2)(0,05)^3} = 6,75$$

$$?\,g\,PCl_3 = 0,4\,mol\,PCl_3 \times \frac{137,5\,g\,PCl_3}{1\,mol\,PCl_3} = 55\,g\,PCl_3$$

262- گ: در دمای ثابت، ثابت تعادل واکنش ثابت می‌باشد. (ردّ گزینه‌های (2) و (3)) هرگاه در یک واکنش به حالت تعادل در دمای ثابت، غلظت یکی از فرآورده‌ها / واکنش‌دهنده‌ها را افزایش / کاهش دهیم، واکنش در جهت رفت / رفت پیشرفت خواهد کرد. (ردّ گزینهٔ (4))

263- گ: همهٔ عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

* در این واکنش آنتالپی افزایش می‌یابد و آنتروپی به تقریب ثابت است. (نادرست)
* ΔH واکنش از کم کردن ΔH تشکیل Fe_3O_4 از ΔH تشکیل فراورده‌ها ($4\Delta H_f(H_2O)$) به دست می‌آید که عدد مثبت، درست است
* ΔH تشکیل 4 مول H_2O بزرگتر از ΔH تشکیل یک مول Fe_3O_4 می‌باشد. (درست)
* با افزایش دما واکنش در جهت رفت پیشرفت می‌کند و ثابت تعادل افزایش می‌یابد (نادرست)
* از آنجا که تعداد مول گازی در دو سمت واکنش یکسان می‌باشد، پس تغییر حجم تعادل را بهم نمی‌زند. (نادرست)

www.konoon.ir
www.shimiPedia.ir
Scanned by CamScanner

264- گ3: همهٔ عبارت ها را بررسی می کنیم :

* $NaNO_3$ یک نمک خنثی می باشد، پس pH محلول آن نیز خنثی خواهد بود و تغییر نمی کند. (درست)
* NH_4Cl یک نمک اسیدی است، پس در اثر انحلال آن pH محلول کاهش می یابد. (نادرست)
* از آنجاکه NH_4Cl خاصیت اسیدی دارد، برخلاف محلول $NaNO_3$ می تواند با محلول NaOH واکنش دهد. (درست)
* محلول دارای مخلوط این دو نمک خصلت اسیدی دارد، پس فنل فتالئین در این محلول بی رنگ خواهد بود. (درست)

265- گ4:

$$?mol\ H^+ = 44,8\ mL\ HCl \times \frac{1\ mol\ HCl}{22400\ mL\ HCl} \times \frac{1\ mol\ H^+}{1\ mol\ HCl} = 2\times10^{-3}\ mol\ H^+$$

$$[H^+] = \frac{2\times10^{-3}\ mol}{0,5\ L} = 4\times10^{-3}\ mol.L^{-1} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{4\times10^{-3}} = 2,5\times10^{-12}\ mol.L^{-1}$$

الف) $pH_{محلول} = -\log(4\times10^{-3}) = 3-\log4 = 2,4$ ب) $\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{4\times10^{-3}}{2,5\times10^{-12}} = 1,6\times10^{9}$

266- گ1:

$$NaOH(aq) + HCl(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2O$$

$?mol_{اولیه} = 50\times10^{-3}\ mol$	$45\times10^{-3}\ mol$	0
تغییرات $= -45\times10^{-3}\ mol$	$-45\times10^{-3}\ mol$	$+45\times10^{-3}\ mol$
$?mol_{نهایی} = 5\times10^{-3}\ mol$	0 mol	$45\times10^{-3}\ mol$

$$[NaCl] = \frac{45\times10^{-3}\ mol}{50\times10^{-3}\ L} = 0,9\ mol.L^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{5\times10^{-3}}{50\times10^{-3}} = 0,1 \Rightarrow pOH = 1$$

$$\Rightarrow pH = 13$$

267- گ1:

$$?g\ استر = 1\ mol\ C_2H_4O_2 \times \frac{1\ mol\ استر}{1\ mol\ C_2H_4O_2} \times \frac{130\ g\ استر}{1\ mol\ استر} \times \underbrace{\frac{80}{100}}_{\text{بازده واکنش}} = 104\ g\ استر$$

268- گ4: معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش به صورت زیر است؛ پس تفاوت خواسته شده برابر با 6 می باشد.

$$Cr_2O_7^{2-} + 6\ Cu^+ + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 6Cu^{2+} + 7H_2O$$

269- گ2:

$$2Al_2O_3(s) + 3C(s) \longrightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$$

$$?\ الکترون\ آند = 30\ day \times \frac{24\ h}{1\ day} \times \frac{270\ kg\ Al}{1\ h} \times \frac{10^3\ g}{1\ kg} \times \frac{1\ mol\ Al}{27\ g\ Al} \times \frac{3\ mol\ C}{4\ mol\ Al} \times \frac{12\ g\ C}{1\ mol\ C} \times \frac{1\ kg}{10^3\ g} \times \frac{1\ الکترون\ آند}{450\ kg\ C}$$

$$= 144\ الکترون\ آند$$

* دقت کنید که جرم هر الکترود را برای تعویض باید 450 کیلوگرم در نظر بگیرید، زیرا 75٪ جرم آند باید خورده شود.

www.kanoon.ir
www.ShimiPedia.ir
Scanned by CamScanner

270 ـ گ 4) : تفاوت جرم دو نمونه به دلیل تفاوت رسوب فلز تولید شده می باشد:

آبکاری با کروم : $Cr^{3+} + 3e^- \longrightarrow Cr$

$$?\,g\,Cr = 1\,mol\,e^- \times \frac{1\,mol\,Cr}{3\,mol\,e^-} \times \frac{52\,g\,Cr}{1\,mol\,Cr} \simeq 17,4\,g\,Cr$$

آبکاری با نقره : $Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$

$$?\,g\,Ag = 1\,mol\,e^- \times \frac{1\,mol\,Ag}{1\,mol\,e^-} \times \frac{108\,g\,Ag}{1\,mol\,Ag} = 108\,g\,Ag$$

تفاوت جرم $= 108 - 17,4 = 90,6\,g$

www.ShimiPedia.ir

Scanned by CamScanner