

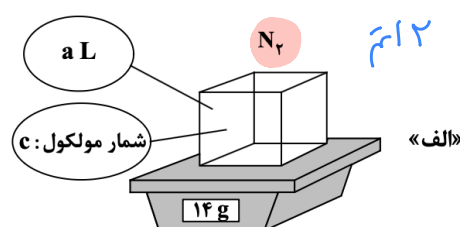
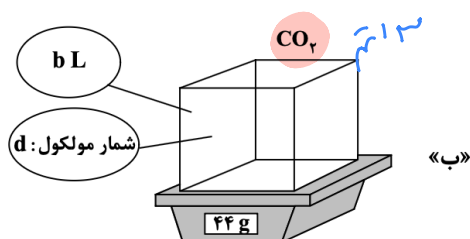
حل سوالات شیمی کنکور تجربی ۱۴۰۵

استاد رضا امیرارجمند

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؟ ($C=12, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

$0^\circ C, 1 atm$



(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 $2,408 \times 10^{24}$ است.

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

(۱) درست است $\frac{\text{حجم گاز}}{\text{حجم مولی}} = \text{مول}$

$\text{حجم} = \text{مول} \times \text{حجم مولی}$

الف) $mol = \frac{14}{2 \times 14}$ ب) $mol = \frac{44}{12 + 16 \times 2}$

$22,4 \times 0,5 = 11,2$ $22,4 \times 1 = 22,4$

$22,4 + 11,2 = 33,6$

(۲) $\text{مول} = \frac{\text{شمار ذرات}}{\text{عدد آووگادرو}} \Rightarrow \text{شمار ذرات} = \text{مول} \times \text{عدد آووگادرو}$ درست است

$$b = 25,7 \text{ L} \quad \leftarrow \quad a = 11,2 \text{ L} \quad (\text{الف})$$

$$d = 1 \times 4,02 \times 10^{22} \quad c = 0,4 \times 4,02 \times 10^{22}$$

$$\underline{11,2 \times 1 \times 4,02 \times 10^{22}} \stackrel{?}{=} \underline{25,7 \times 0,4 \times 4,02 \times 10^{22}}$$

$$\left(\overset{\text{حول}}{0,4 \times 2} + \overset{\text{حول}}{1 \times 2} \right) \times 4,02 \times 10^{22} = \underline{= 1 = 2} \quad (\text{ب})$$

الف

$$2 \times 4,02 \times 10^{22} =$$

$$8,04 \times 10^{22} =$$

$$8,04 \times 10^{22}$$

$$, \underline{= 1 = 2} \quad (\text{ج})$$

$$\overset{\text{حول}}{1 \times 2} \times 4,02 \times 10^{22} \neq \overset{\text{حول}}{0,4 \times 2} \times 4,02 \times 10^{22}$$

(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 20 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 فراورده در واکنش تشکیل شده است.

(۱) نادرست است. شمار اتم‌ها برابر است.

(۲) نادرست است. واکنش در این قفسه را انجام می‌شود. واکنش دهنده‌ها قبل از ورود

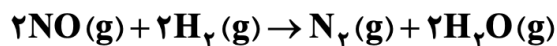
ممکن است قفسه راگیری دانسته باشند.

(۳) درست است.

(۴) نادرست است. NaCl ترکیب یونی است و مولکول منفرد ندارد بلکه شبکه‌ای از

یون‌های مثبت و منفی کنارهم تشکیل می‌دهد.

۷۸- با توجه به واکنش داده شده، اگر مقداری از گازهای NO و H_۲، 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، $H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)



۶ (۴)

۱۲ (۳)

۲۴ (۲)

۴۸ (۱)

$$\frac{0,04 \text{ mol/L}}{?} \left| \begin{array}{c} 10 \\ 100 \end{array} \right. \Rightarrow 0,04 \text{ mol/L}$$

$$2 \times (14 + 16) + 2(1 \times 2) = 44$$

$$\text{جرم} = 0,04 \times 44 \Rightarrow \text{جرم حولی} \times \text{مول} = \text{جرم} \Rightarrow \frac{\text{جرم}}{\text{جرم حولی}} = \text{مول} = 1,76 \text{ g/L}$$

$$\text{جرم} = 1,76 \times 52 \Rightarrow \text{جرم} = \text{غلظت} \times \text{حجم} \Rightarrow \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{غلظت} = 24 \text{ L}$$

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

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

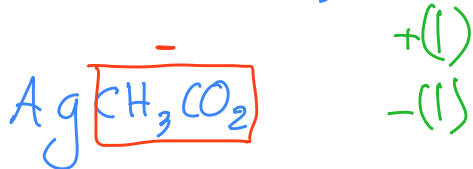
(۱) کاتیون به آنیون، پتاسیم سیلیکات، نقره استات

(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

نقره استات =



پتاسیم سیلیکات =



(۱)

آهن (II) کربنات =



آلومینیم فسفات =



(۲)

اسکاندیم پرکلرات =



آمونیم کربنات =



(۳)

منیزیم کلرید =

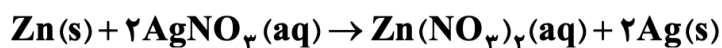


سدیم هیدروژن کربنات =



(۴)

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 ۵۰٫۲ گرم باشد، غلظت یون نیترات 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)

$$x(gZn) \times \frac{44}{100} \times \frac{1 \text{ mol } Zn}{44 \text{ g } Zn} \times \frac{2 \text{ mol } Ag}{1 \text{ mol } Zn} \times \frac{108 \text{ g } Ag}{1 \text{ mol } Ag} + x \times \frac{50.2}{100} = 50.2 \text{ g}$$

$$2.14x + 0.502x = 50.2$$

$$2.641x = 50.2$$

$$x = 20 \text{ g } Zn$$

$$20 \text{ g } Zn \times \frac{44}{100} \times \frac{1 \text{ mol } Zn}{44 \text{ g } Zn} \times \frac{2 \text{ mol } AgNO_3}{1 \text{ mol } Zn} \times \frac{1 \text{ mol } NO_3^+}{1 \text{ mol } AgNO_3}$$

$$\times \frac{45 \text{ g } NO_3^+}{1 \text{ mol } NO_3^+} \times \frac{1}{2000 \text{ L محلول}} = 12400$$

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»

$HF \leftarrow D$ بالاترین نقطه جوش

$HCl \leftarrow A$ دانه‌والس

$HBr \leftarrow X$ دانه‌والس

الف) درست

ب) درست $D < X < A$

ج) درست

د) نادرست



الکترون‌ها تیوبی عامل اصلی گشتاور دوقطبی است

۸۲- با توجه به جدول داده شده، در چه فشاری (با یکای اتمسفر) غلظت گاز اکسیژن، برابر 1×10^{-2} 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)		۲٫۲۵	۴٫۵۰	۶٫۷۵	۹٫۰۰
$S(\frac{\text{g}}{100\text{gH}_2\text{O}})$	۰	۰٫۰۱۵	۰٫۰۳۰ ↔ ۰٫۰۴۵	۰٫۰۶۰	۰٫۰۹۰
NO	۰	۰٫۰۱۰	۰٫۰۲۰	۰٫۰۳۰ ↔ ۰٫۰۴۰	۰٫۰۶۰
O _۲	۰	۰٫۰۱۰	۰٫۰۲۰	۰٫۰۳۰ ↔ ۰٫۰۴۰	۰٫۰۶۰

(۱) ۳٫۲ ، ۷٫۲

(۲) ۴٫۸ ، ۷٫۲

(۳) ۳٫۲ ، ۴٫۵

(۴) ۴٫۸ ، ۴٫۵

$$0.010 = \frac{10 \times a \times 1}{3.2} \Rightarrow a = 0.032$$

برای O_۲ و $a = 0.032$ بین ۷٫۲ و ۴٫۵ و ۹٫۰ است

برای NO و $a = 0.032$ بین ۴٫۸ و ۴٫۵ و ۶٫۷۵ است

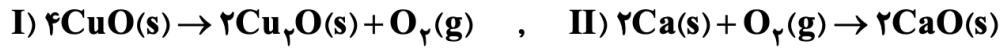
۸۳- در فرایند تقطیر جزء به جزء نفت خام، روند تغییر کدام ویژگی از هیدروکربن‌ها با کاهش ارتفاع برج، کاهشی است؟
(۱) گرانی (۲) نقطه جوش (۳) چگالی (۴) فرار بودن

هیدروکربن‌های سبک‌تر
فرارتر



هیدروکربن‌های سنگین‌تر
گرا نیروی بیشتر
نقطه جوش بالاتر
چگالی بیشتر

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،
 $(O=16, Ca=40, Cu=64: g.mol^{-1})$



۰,۲۵۰ (۴)

۰,۱۲۵ (۳)

۰,۰۷۵ (۲)

۰,۰۵۰ (۱)

$CuO \xrightarrow{\text{گرم}} Cu_2O \rightarrow O_2$

$$30g \rightarrow \frac{30}{4 \times 64 + 16} = 0,174 \rightarrow \frac{1}{4} \times 0,174 \times a = 0,09275a$$

$Ca \xrightarrow{\text{گرم}} CaO \rightarrow O_2$

$$0,4g \rightarrow \frac{0,4g}{40} = 0,01g \rightarrow \frac{1}{2} \times 0,01g = 0,005g \times 10^{-3}g$$

$$0,005g \times 10^{-3}g = 0,09275a$$

$$\frac{0,005g}{a} = 0,125 \rightarrow \frac{0,005g}{100} = 0,125$$

۸۵- اگر شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول هیدروکربن X ، یک واحد بیشتر از شمار جفت الکترون‌های پیوندی

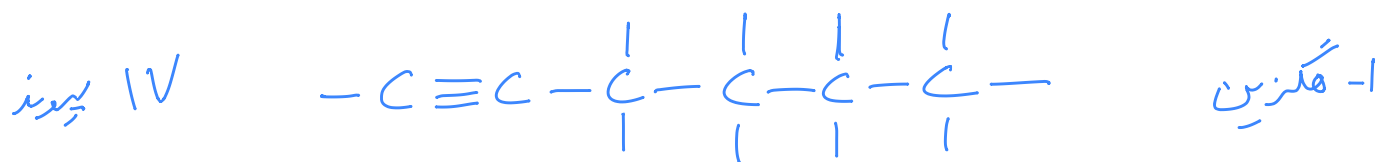
در ۱- هگزین باشد و X، نتواند برم مایع را بی‌رنگ کند، این ترکیب با کدام مولکول زیر همپاراست؟

(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.

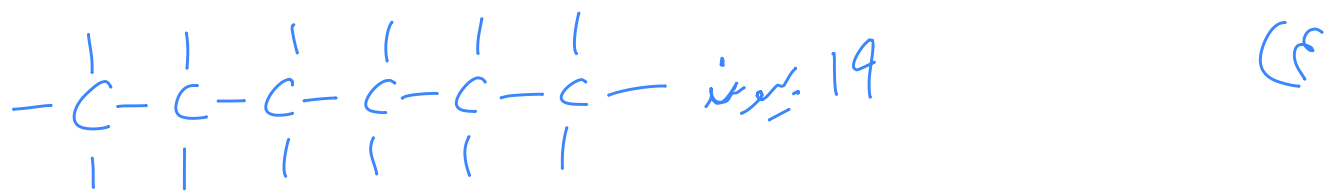
(۴) آلکانی راست زنجیر، که دارای ۶ اتم کربن است.



برم های را ترکیب با غیر اشباع (بیونیک دوگانه یا سه گانه) می دهند،
در نتیجه ترکیب مورد نظر ما آلکان است.

چون یک بیرون بسته دارد سیکلو اسه .

میں نے تو انکار کیا! ان کو ہا ہا، ہا، ہا۔



۸۶- در کدام مورد، میان دو عنصر جدول تناوبی (صرف نظر از گازهای نجیب)، با ویژگی‌های داده‌شده، عناصر نافلز ی بیشتری وجود دارد؟

(۱) فلز دسته P از دوره سوم - قوی‌ترین نافلز جامد گروه ۱۶

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

(۳) قوی‌ترین نافلز دوره سوم - فلز واسطه دوره چهارم دارای دو زیرلایه نیمه‌پر الکترونی در اتم

(۴) تنها نافلز گروه ۱۴ - هالوژنی که حتی در دمای 20°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

Periodic Table of the Elements																18 VIIIA 8A																													
1 IA 1 H Hydrogen 1.008																2 IIA 2 He Helium 4.003																													
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012															5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180																								
11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305	13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.45	18 Ar Argon 39.948											19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.631	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.971	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798										
37 Rb Rubidium 85.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.95	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.906	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.414	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.711	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.905	54 Xe Xenon 131.294											55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.328	57-71 Lanthanide Series	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.222	78 Pt Platinum 195.085	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.592	81 Tl Thallium 204.383	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium [209]	85 At Astatine [210]	86 Rn Radon [222]
87 Fr Francium 223.020	88 Ra Radium 226.025	89-103 Actinide Series	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [277]	109 Mt Meitnerium [278]	110 Ds Darmstadtium [281]	111 Rg Roentgenium [282]	112 Cn Copernicium [285]	113 Nh Nihonium [286]	114 Fl Flerovium [289]	115 Mc Moscovium [290]	116 Lv Livermorium [293]	117 Ts Tennessine [294]	118 Og Oganesson [294]																												

(۱) ۱ عدد

(۲) ۵ عدد

(۳) ۵ عدد

(۴) ۲ عدد

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

(۱) واکنش‌پذیری X، از واکنش‌پذیری A، کمتر و از واکنش‌پذیری D، بیشتر است.

(۲) شعاع اتمی D، از شعاع اتمی A، کوچک‌تر و خصلت نافلزی X، از خصلت نافلزی D، بیشتر است.

(۳) ترکیب‌های حاصل از واکنش هر یک از اتم‌های A و X، با اتم D، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

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



(۱) نادرست اکسیدان واکنش‌پذیری بالاتر دارد

(۲) نادرست $N > O > F$ تعقیب‌ای

خصلت نافلزی $N < O < F$

(۳) اکثره ناکتیویته $N < O < F$ و ترکیب‌پایه‌ای با هم قطبی خواهند بود.



(۴) نادرست

بالاترین نقطه جوش $\rightarrow$ چهار تا $\leftarrow$ پیرینه هیدروژن

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

۵۷۰ kJ باشد، (a+b) کدام است؟



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

-۵ (۴)

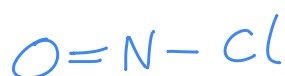
+۵ (۳)

-۱۵ (۲)

+۱۵ (۱)

$$(N-H + 2 \times 0) - 3(N-H) = a$$

$$(390 + 0) - 3 \times 390 = -110$$



$$(N=O + N-Cl) - (0 + 0 + 0) = b$$

$$595 + 190 - 0 = b$$

$$(0 + 3 \times 0) - (\text{NCl}_3) = 570 \text{ kJ}$$

$$N-Cl = \frac{570}{3} = 190 \text{ kJ}$$

$$b = 595 + 190 = 785$$

$$-110 + 785 = +675$$

- (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.

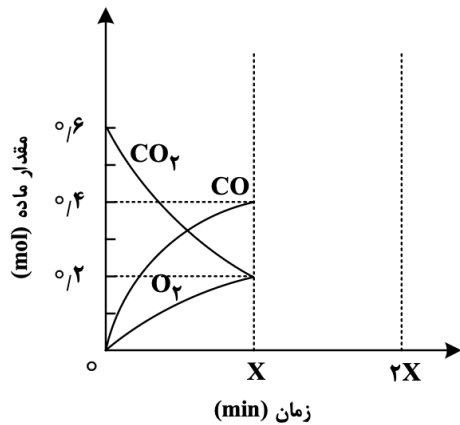
(۱) درست

(۲) لیکوپن سیر نشده است.

(۳) کلسترول فقط یک پیوند دوگانه دارد

(۴) بنزوئیک اسید سرعت کاهش می‌دهد، ولی رادیکال‌ها را جذب نمی‌کند.

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.



ابتدا

انتهای

$$\frac{0.4}{0.4} \times 100 = 66\% \Rightarrow 2X \text{ واکنش تکمیل شده}$$



$$0.2 \times 3 = (0.4 + 0.2)$$

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

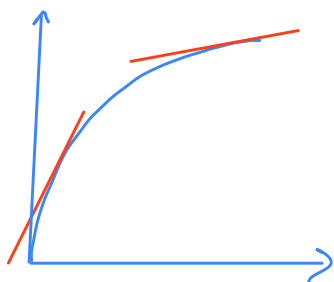
فراورده» چگونه است؟

(۱) افزایشی - کاهش

(۳) افزایشی - افزایشی

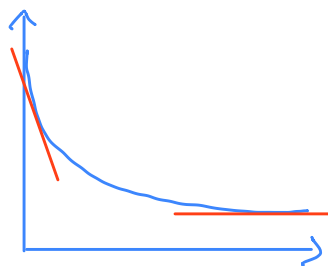
(۲) کاهش - افزایشی

(۴) کاهش - کاهش



فراورده

شیب نمودار کاهش می‌یابد



واکنش دهنده

شیب نمودار کاهش می‌یابد

۹۲- در واکنش گازی: $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$ ، که با تزریق واکنش دهنده‌ها 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 $0.24 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ 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، یک طرفه در نظر گرفته شود، $\text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

۱٫۱۲ ، ۲ (۴)

۱٫۱۲ ، ۵ (۳)

۲٫۲۴ ، ۲ (۲)

۲٫۲۴ ، ۵ (۱)

$$2.24 = \frac{1}{3} \text{ دقیقه}$$



اولیه	a	b	۰
تغییرات	-x	-2x	+x
نهایی	a-x	b-2x	x

$$-2x = -0.08 \Rightarrow x = 0.04 \text{ mol}$$

$$0.24 = \frac{0.04 \text{ mol}}{V(\text{L}) \times \frac{1}{3} \text{ min}} \Rightarrow V = 1 \text{ L}$$

$$0.04 \text{ mol CO} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} = 1.12 \text{ g CO}$$

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

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

الف) نادرست

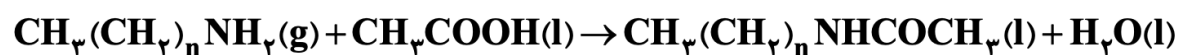
ب) نادرست

ج) درست

د) درست

۹۴- ۰٫۲ مول از آمینی با فرمول مولکولی $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{NH}_2$ ، با مقدار کافی اتانوئیک اسید و با بازده ۶۰ درصد واکنش می‌دهد. اگر تفاوت جرم فراورده آلی و آب تشکیل شده، برابر ۶۶ 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

$$12 + 1 \times 3 + (12 + 1 \times 2)n + 14 + 1 \times 2 = 31 + 14n$$

$$12 + 1 \times 3 + 12 + 14 + 14 + 1 = 40$$

$$12 + 1 \times 3 + (12 + 1 \times 2)n + 14 + 1 + 12 + 16 + 12 + 1 \times 3 = 73 + 14n$$

$$1 \times 2 + 14 = 16$$

$$\frac{44}{16} = 2.75 \quad \text{حول} \quad 0.2 \times 2.75 = 0.55$$

$$(73 + 14n) - 16 = 44 \Rightarrow n = \frac{0}{14} = 0$$

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

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؟ ($H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

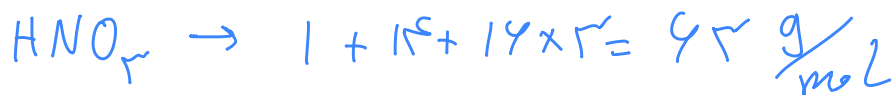
۱٫۲۶ (۴)

۱٫۸۹ (۳)

۲٫۵۲ (۲)

۳٫۷۸ (۱)

HA



$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x^2}{0.1} \Rightarrow x = \sqrt{10^{-5} \times 10^{-1}} \\ x = 10^{-3}$$

$$\Rightarrow pH = -\log 10^{-3} = 3 \Rightarrow pH = \frac{5}{2} = 2.5$$

$$\Rightarrow [H^+] = 10^{-2.5} \Rightarrow [H^+] = 10^{-2.5} \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-5} \frac{mol}{L}$$

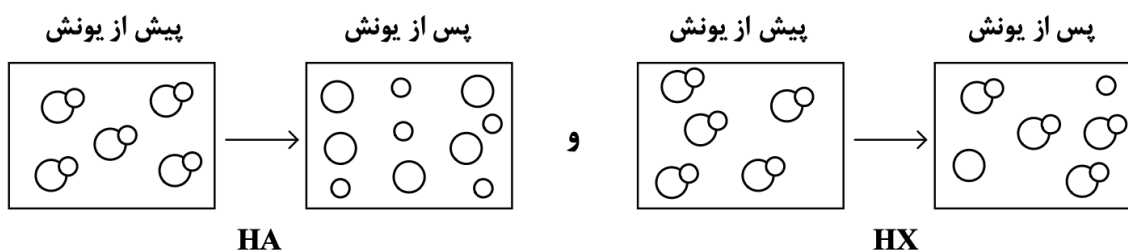
$$2 L \times (3 \times 10^{-5} \frac{mol}{L}) \times \frac{65 g}{1 mol} = 3.9 g$$

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

برای دگر حوارد دانستن حجم هم نیاز هست

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، $K_a = 9 \times 10^{-3}$ خواهد بود.

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

HA یونش ۱۰۰٪ دارد و اسید قوی است.

HX یونش ۲۰٪ دارد و اسید ضعیف است.

$$K_a = \frac{[H^+][X^-]}{[HX]} \Rightarrow K_a = \frac{0.18 \times \frac{1}{5} \times 0.18 \times \frac{1}{5}}{0.18 \times \frac{4}{5}} \quad (۳)$$

$$= 0.18 \times \frac{1}{5} = 9 \times 10^{-3}$$

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

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

(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.

(۱) خلاف جهت

(۲) یون نیترات ناظر است و در واکنش شرکت نمی‌کند تا تغییر کند

(۳) چهار برابر نمی‌شود

(۴) ار

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

(۳) شمار مول های الکترون های مبادله شده (۴) جرم اکسیژن مصرف شده

گالوانیزه ← روی

حلبی ← قلع

(۱) برابر

(۲) برابر

(۳) برابر

(۴) برابر



۱۰۱- 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 گونه‌های 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 کاهش دگی 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 $\text{CrCl}_3(\text{aq})$ را در ظرفی از جنس وانادیم، نگهداری کرد.

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

۱۰۲- کدام ویژگی سیلیس و یخ، مشابه است؟

(۱) شمار مولکول‌ها در یک مول

(۳) داشتن شبکه سه‌بعدی منظم

(۲) حلقه‌های شش‌گوشه مُسطح در شبکه

(۴) پیوند اشتراکی میان همه اتم‌ها

(۱) کل سیلیس یک مولکول است

شبکه کوالانسی SiO_2

(۲) ساختار شش‌گوشه نیست

کوالانسی H_2O

(۳) مولکول‌های آب برای جامه شدن باید ساختار منظم به خود بگیرند

(۴) فقط در سیلیس

گازی، چند کیلوژول گرما لازم است؟

۲۲۲ (۳)

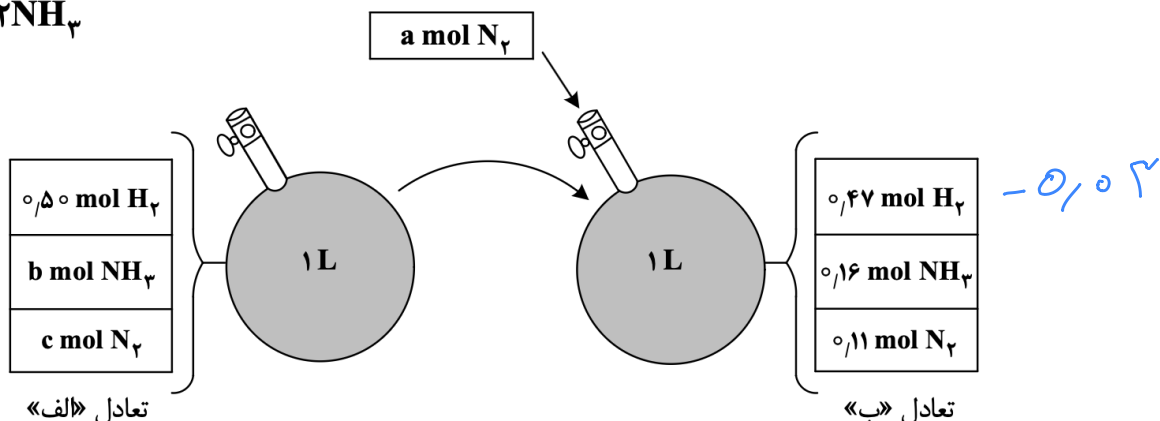
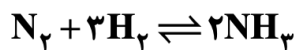
۴۴۴ (۱)



$$2500 \times \frac{0.12}{1} = 252$$

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 شرکت کننده 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 واکنش دهنده‌ها 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.

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

$$\frac{b^2}{c \times 0.47^3} = \frac{(0.16)^2}{(0.11)(0.47)^3}$$

$$\frac{b^2}{0.125c} = 1.242$$

$$H_2 \rightarrow 0.50 - 3a = 0.47 \Rightarrow a = 0.01$$

$$N_2 \rightarrow c + a - 0.11 = 0.12 \Rightarrow a + c = 0.12$$

$$NH_3 \rightarrow b + 2a = 0.14 \Rightarrow b = 0.12$$

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.



(۱) کاتالیزگر تعادل را جابه‌جا نمی‌کند

(۲) تعداد مول‌های گازی سمت T حویناا کمتر است -

(۳) کاتالیزگر تعادل را جابه‌جا نمی‌کند

(۴) نادرست =

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

$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ ، $K = 12.5$ ، $\Delta H = -340 \text{ kJ}$ 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؟

۲۷۲ (۴)

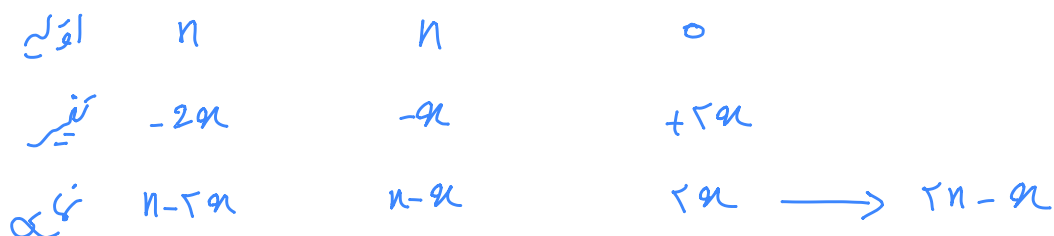
۱۳۶ (۳)

۱۰۸٫۸ (۲)

۵۴٫۴ (۱)



حاصل $\propto$ حجم



$$\frac{n-2a}{2n-a} = \frac{20}{100} \Rightarrow a = 2a$$

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]} \Rightarrow 12.5 = \frac{\left(\frac{2a}{a}\right)^2}{\left(\frac{a}{a}\right)^2 \left(\frac{2a}{a}\right)} \Rightarrow a = 0.1$$



۱۰۷- کدام مورد درست است؟

- (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 $n = 2$ ، کمتر از یک است.
- (۳) طول موج انتقال الکترون بین لایه ها در گونه های تک الکترونی، مشابه طول موج انتقال الکترون بین لایه ها در طیف نشری خطی هیدروژن است.
- (۴) با دوربین یک موبایل، پرتوهای الکترومغناطیس گسیل شده از کنترل تلویزیون که خارج از محدوده مرئی قرار دارد، قابل مشاهده است.

(۱) طیف جذبی

(۲) پرتو از یک

(۳) اختلاف انرژی لایه های هراتم منحصراً به پوداست.

(۴) درست

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



$$\Rightarrow \begin{cases} n = 1, 2, 3, 4 \\ l = s, p, d \end{cases}$$

$$n+l = 4 \Rightarrow \begin{cases} n=4, l=0 \rightarrow 2e \\ n=3, l=1 \rightarrow 4e \end{cases} \rightarrow 1e \quad \text{حد اکثر}$$

$$n+l = 5 \Rightarrow \begin{cases} n=4, l=1 \rightarrow 4e \\ n=3, l=2 \rightarrow 10e \end{cases} \rightarrow 14e \quad \text{حد اکثر}$$



۱۰۹- اگر در یون پایدار ${}^3_1X^{3-}$ ، 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

p

$$e = p + 2$$

$$n + p = 31$$

$$|n - e| = 2 \Rightarrow |n - (p + 2)| = 2 \Rightarrow |n - p - 2| = 2 \begin{cases} n - p = 2 + 2 = 4 \\ n - p = -2 + 2 = 0 \end{cases}$$

$$|p - n| = ?$$

یون پایدار $\Rightarrow$ ${}^{31}_{14}P^{3-}$ $\Leftarrow$ $|15 - 14| = 1$

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؟

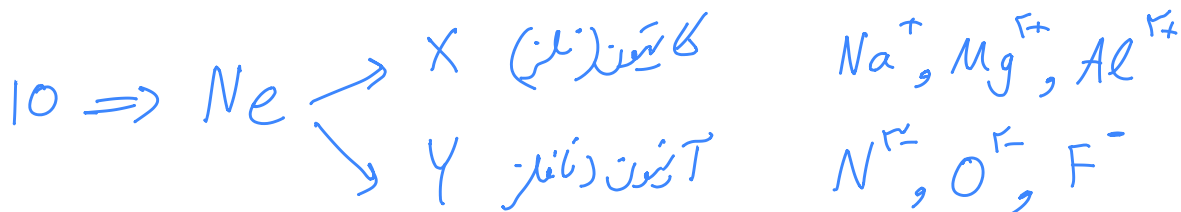
الف - ترکیب تشکیل شده از واکنش X با Y، یونی است.

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»



الف) درست

ب) درست - هر دو آرگن Ne را دارند

ج) حداقل ۲

د) نادرست - الکترون گالیم ۳۱ و آنتیمن ۵۱ است.