

بسمه تعالی

آزمون جامع شیمی ویژه کنکور 97

طراح: علی جدی

مدرس کنکور و رتبه ی 28 کنکور

95 با درصد شیمی 93

سطح آزمون: دشوار

وقت پیشنهادی: 45 دقیقه

www.ShimiPedia.ir

1- جمله ی «اغلب در یک نمونه ی طبیعی از عنصری معین، اتم های سازنده جرم برابری ندارند» درباره ی چند مورد از عناصر زیر صدق می کند؟

هیدروژن - فسفر - کربن - آلومینیوم - قلع - فلورین

7(1) 6(2) 5(3) 4(4)

2- آرایش الکترون گونه ی پایداری به $4s^1$ ختم شده است. کدام موارد درباره ی این گونه نادرست است؟
(آ) تنها می تواند مربوط به عنصری از تناوب 4 جدول تناوبی باشد.

(ب) می تواند آرایش الکترونی یک کاتیون پایدار باشد.

(پ) می تواند آرایش الکترونی یک آنیون پایدار باشد.

(ت) می تواند مربوط به عنصری از هر یک از 4 دسته (بلوک) جدول تناوبی باشد.

1(ب-پ) 2(آ-ب) 3(پ-ت) 4(ب-پ-ت)

3- چند مورد از جمله های زیر در مورد عناصر اصلی جدول تناوبی درست است؟

(الف) واکنش پذیرترین نافلز جدول تناوبی، دارای بیش ترین الکترونگاتیوی است.

(ب) عنصری که بیش ترین IE_2 را دارد، کمترین شعاع اتمی را دارد.

(پ) واکنش پذیرترین فلز جدول تناوبی، بیش ترین شعاع اتمی را نیز دارد.

(ت) عنصری که بیش ترین الکترونگاتیوی را دارد، بیش ترین IE_1 را نیز دارد.

1(1) 2(2) 3(3) 4(4)

4- با در نظر گرفتن عنصرهای اصلی، کدام مورد(ها) جای خالی را به درستی تکمیل می کند؟ شکل نمودار بر حسب ، مشابه شکل نمودار بر حسب است.

(الف) IE_1 - عدد اتمی برای عناصر تناوب 14- IE_1 - عدد اتمی برای عناصر اصلی سایر تناوب ها است.

(ب) نقطه ی جوش - عدد اتمی برای ترکیبات هیدروژن دار عناصر گروه 16 - نقطه ی جوش - عدد اتمی برای ترکیبات هیدروژن دار گروه 17 است.

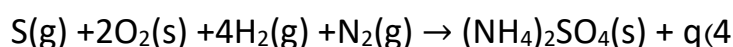
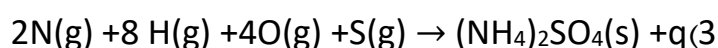
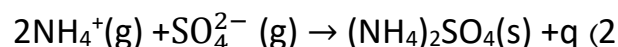
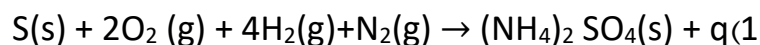
(پ) الکترونگاتیوی - شماره ی تناوب برای عناصر گروه 13 - الکترونگاتیوی - عدد اتمی برای عناصر گروه 2 است.

1(الف-ب-پ) 2(الف-ب) 3(فقط الف) 4(فقط ب)

5- یک ترکیب یونی از یک آنیون چند اتمی از اتم $24A$ که در آن این اتم بیشترین عدد اکسایش را دارد، و کاتیون تک اتمی حاصل از یک فلز اصلی با بالاترین ظرفیت ممکن تشکیل شده است. نسبت کاتیون به آنیون در این ترکیب یونی با نسبت آنیون به کاتیون در کدام ترکیب یکسان است؟

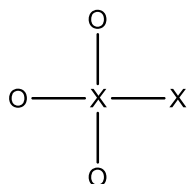
(1) منیزیم اکسید (2) منیزیم نیتريد (3) آمونیوم سولفات (4) منیزیم پرمنگنات

6- کدام گزینه نشان دهنده ی انرژی شبکه ی ترکیب $(NH_4)_2SO_4$ است؟



7- اگر در فرمول ساختاری زیر، تعداد الکترون های ترکیب مورد نظر 2 واحد بیش تر از مجموع الکترون

های تک تک اتم ها باشد، کدام گزینه در مورد این ترکیب درست است؟ (همه ی اتم ها به آرایش



هشتایی پایدار رسیده اند)

1- طول پیوند همه ی پیوندها در آن برابر است.

2- X می تواند یک شبه فلز از تناوب سوم جدول تناوبی باشد.

3- زاویه ی پیوند در آن حدود 109/5 درجه و ترکیب مورد نظر یک ترکیب قطبی است.

4- تعداد پیوندهای داتیو موجود در ساختار، نصف کل پیوندها است.

8- کدام گزینه عبارت روبرو را به درستی کامل میکند؟ آنیون ترکیب سدیم دودسیل بنزن سولفونات.....

ترکیب.....،.....

1- مانند- گوگرد(VI) اکسید- سه فرم رزونانسی دارد.

2- برخلاف - متیل استات - یک سوم کربن ها دارای آرایش قلمرو الکترونی سه ضلعی مسطح هستند.

3- مانند - آسپرین - چهار پیوند قطبی دارد.

4- برخلاف - یون اگزالات - 9 جفت الکترون ناپیوندی دارد.

9- چند مورد از جمله های زیر درست هستند؟

الف- ایزوتوپ ها خواص شیمیایی یکسانی دارند

ب- ایزومرها خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند

پ- آلوتروپ ها خواص فیزیکی یکسانی دارند

ت- آلوتروپ ها خواص شیمیایی یکسانی ندارند.

۱(۴

۲(۳

۳(۲

۴(۱

10) تعداد آلکانهایی که درصد جرمی هیدروژن در آنها از 16 درصد بیشتر و از 20 درصد کمتر است، کدام است؟ ($H=1$ و $C=12$)

2(1 3(2 4(3 5(4

11) سبک ترین عضو گروه های موجود در کدام گزینه همگی در دمای 25 درجه سانتی گراد و فشار 1 اتمسفر مایع هستند؟

1) الکل - اتر - کربوکسیلیک اسید 2) ترکیبات آروماتیک - کتون - اتر

3) الکل - کربوکسیلیک اسید - آلدهید 4) ترکیبات آروماتیک - کتون - الکل

12- کدام جمله درست است؟

1) دی متیل اتر شناخته ترین اتر است و نقطه ی جوش ان از آب کمتر است.

2) از پلی پروپن برای تولید ریسمان استفاده میشود.

3) دومین واکنشی که در کیسه های هوایی اتفاق میفتد میتواند دمارا تا کمتر از صددرجه بالا ببرد.

4) سالیسیلیک اسید بطور طبیعی در پوست درخت بید یافت میشود.

13- یک فضانورد تصمیم گرفت برای تصفیه ی هوای فضاپیما از تاثیر کربن دی اکسید بر فلز سدیم استفاده کند. این فضانورد برای تصفیه ی $541/2g$ کربن دی اکسید به..... گرم فلز سدیم نیاز دارد و در این واکنش..... ($Li=7$ و $H=1$ و $O=18$ و $C=12$)

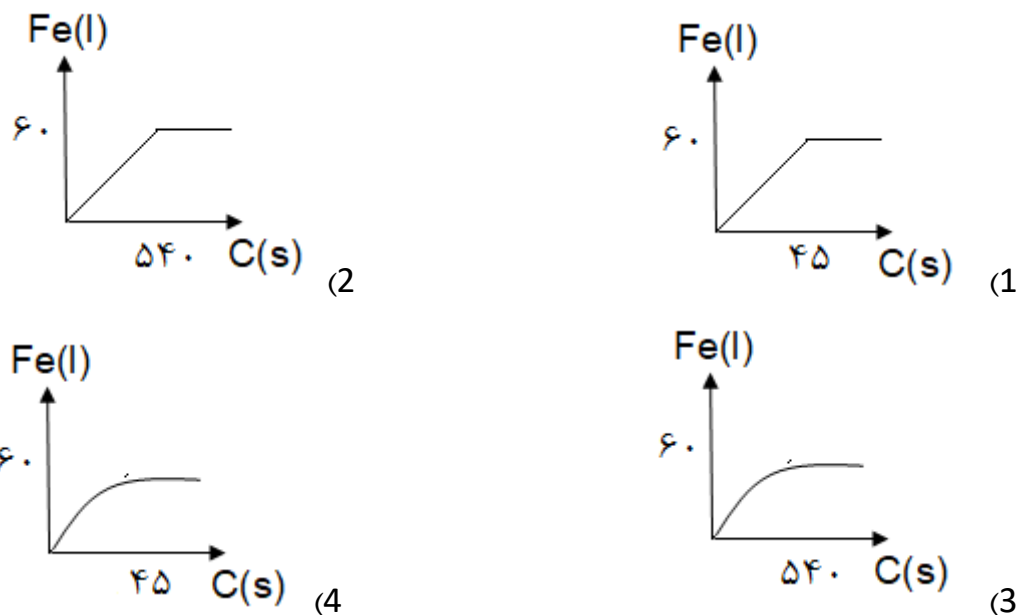
86/1(2، گاز تولید میشود.

172.2، 221.4 گرم آب تولید میشود.

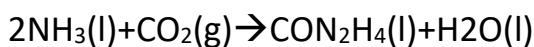
86/1(4، 221/4 گرم آب تولید میشود.

172/2(3، گاز تولید میشود.

14- یک نمونه سنگ معدن آهن حاوی 30 مول Fe_2O_3 است. کدام نمودار نشان دهنده ی تعداد مول های آهن تولید شده بر حسب گرم کربن به کار برده شده برای واکنش با Fe_2O_3 است؟ ($O=18$ و $C=12$)



15- اگر 30 درصد آمونیاک لازم برای واکنش با 4.48 لیتر کربن دی اکسید در شرایط STP (طبق واکنش زیر) در اثر تبخیر سطحی از بین برود، حداقل از چند گرم آمونیاک باید استفاده کنیم تا به طور کامل با کربن دی اکسید واکنش دهد؟ ($N=17$ و $H=1$)



8.84(1) 6.8(2) 2.04(3) 4.76(4)

16- اگر ظرفیت گرمایی ویژه ی ترکیب های A_2 و AO_2 به ترتیب برابر $0/87$ و $1/305$ باشد و ظرفیت گرمایی مولی A_2 برابر $0/8$ ظرفیت گرمایی مولی AO_2 باشد، x کدام است و کدام یک از موارد الف و ب در مورد این ماده صحیح است؟ ($A=x$, $O=16 \frac{g}{mol}$)

الف) ظرفیت گرمایی مولی AO_2 برابر $69/6$ ژول بر گرم درجه ی سلسیوس است.

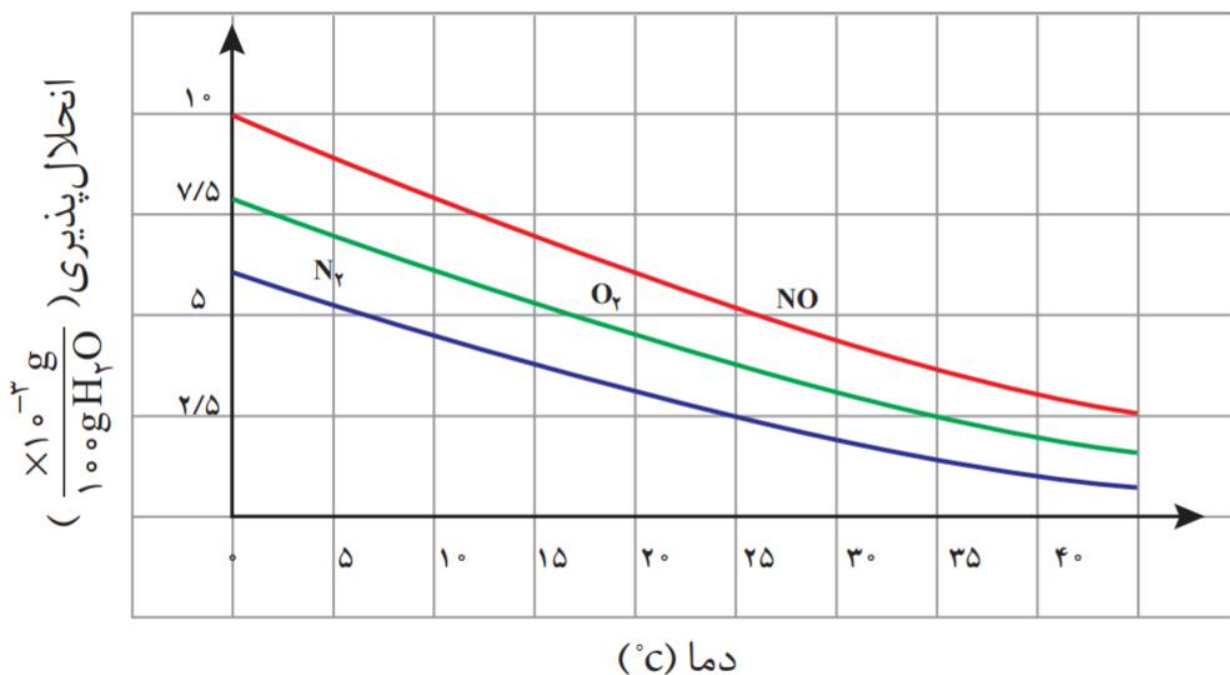
ب) ظرفیت گرمایی $4/8$ مول A_2 از 4 مول AO_2 کمتر است.

۴۸(۱) - ب ۴۸(۲) - الف ۱۹۲(۳) - ب ۱۹۲(۴) - الف

17- اگر برای تجزیه ی $23g$ از N_2O_4 طی واکنشی $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(s)$ در دمای $273^{\circ}K$ و فشار $1atm$ ، مقدار $35/5$ کیلوژول گرما مصرف شود، ΔE این واکنش در این شرایط چند کیلوژول است؟ ($1atm=10^5pa$)

(1) 144/24 (2) 133/04 (3) 139/76 (4) 142

18- $0/504$ گرم آمونیوم دی کرومات ($M=252$) را در دمای $5^{\circ}C$ در یک گرماسنج بمبی حاوی 100 گرم آب می اندازیم. سپس مقداری گرما می دهیم تا این ماده تجزیه شود. با توجه به نمودار زیر، چند میلی گرم حباب N_2 خارج می شود؟ (ظرفیت گرمایی گرماسنج و محتویات آن و ظرفیت گرمایی ویژه ی آب به ترتیب برابر $80 \frac{J}{g \cdot ^{\circ}C}$ و $4/2$ است. ΔH تجزیه آمونیوم دی کرومات برابر 5000 کیلوژول بر مول است. از تاثیر انحلال مواد بر هم صرف نظر شود)



58/5(4)

50/8(3)

53/5 (2)

56(1)

19- چند گرم محلول 0/2 درصد جرمی NaOH را با 1000g محلول 100ppm آن مخلوط کنیم تا غلظت مولال محلول حاصل با تقریب برابر 0/0078 شود؟ (Na=23 , O=16 , H=1)

۱۰۵g(۱) ۱۲۵g(۲) ۱۵۵g(۳) ۲۱۰g(۴)

20- کدام یک از نتیجه گیری های زیر درست است؟ (در محلول آبی)

۱) اگر انحلال پذیری ترکیب یونی AB در دمای 25°C بیشتر از انحلال پذیری ترکیب یونی CD باشد، میتوان نتیجه گرفت در دمای 30°C نیز انحلال پذیری AB بیشتر از CD است.

۲) اگر انحلال پذیری گاز A₂ در فشار 1atm بیشتر از انحلال پذیری گاز B₂ باشد، میتوان نتیجه گرفت انحلال پذیری B₂ در فشار 0.5atm کمتر از A₂ است.

۳) اگر انحلال پذیری گاز A₂ در دمای 25°C بیشتر از انحلال پذیری گاز B₂ باشد، میتوان نتیجه گرفت انحلال پذیری B₂ در دمای 30°C نیز کمتر از A₂ است.

۴) اگر ترکیب A یک ترکیب یونی ولی ترکیب B یک کووالانسی باشد، میتوان نتیجه گرفت در دمای 25°C انحلال پذیری A بیشتر از B است.

21- اگر 0/2g M₂SO₄ را در دمای 25°C بخ 20g آب اضافه کنیم و بدانیم که انحلال پذیری این نمک در

این شرایط 0/4 گرم است، دمای آب 0/1 درجه افزایش می یابد آنگاه چند مورد درباره ی این محلول

درست است؟ ($M_2SO_4 = 310 \frac{g}{mol}$ و $C_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot c}$) (از تغییرات حجم صرف نظر کنید)

الف) $|\Delta H|$ واکنش $2M^+(aq) + SO_4^{2-}(g) \rightarrow 2M^+(aq) + SO_4^{2-}(g)$ از $|\Delta H|$ واکنش

$Na^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$ بیشتر است.

ب) اگر مقداری آب به ظرف اضافه کنیم، انحلال پذیری نمک افزایش می یابد.

پ) محلول در شرایط استاندارد ترمودینامیکی قرار دارد.

ت) ΔH انحلال M₂SO₄ در این دما برابر $13/03 \frac{kJ}{mol}$ است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

22- اگر θ_0 دمای حلال خالص (آب) باشد، کدام گزینه در مورد دمای محلول پس از اضافه کردن KCl (θ_1), $NaOH$ (θ_2), $NaCl$ (θ_3) به این حلال درست است؟

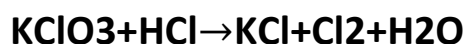
(1) $\theta_0 = \theta_3$, $\theta_0 < \theta_2$, $\theta_0 < \theta_1$

(2) $\theta_0 < \theta_3$, $\theta_0 > \theta_2$, $\theta_0 > \theta_1$

(3) $\theta_0 = \theta_3$, $\theta_0 > \theta_2$, $\theta_0 < \theta_1$

(4) $\theta_0 > \theta_3$, $\theta_0 < \theta_2$, $\theta_0 > \theta_1$

23- چند گرم محلول که نسبت به $KClO_3$ و $NaClO$ سیر شده است مطابق واکنش های موازنه نشده زیر با $23/2$ مول HCl به طور کامل واکنش می دهد؟ (انحلال پذیری $KClO_3$ و $NaClO$ در این شرایط به ترتیب برابر 196 و 74/5 گرم است)



541(1) 741(2) 592(3) 349(4)

24- همه ی موارد زیر نادرست هستند به جز:

(الف) بین کمیت های (انرژی فعال سازی - آنتالپی واکنش - ثابت سرعت واکنش رفت - ثابت تعادل) مورد تابع مسیر انجام واکنش هستند.

(ب) در بین خواص (فشار - غلظت مولی - میزان انحلال - آنتروپی) مورد جزء خواص مقداری هستند.

(پ) در بین ترکیبات (O_2 , $NaCl$, متانول) انحلال یک ماده در آب، با کاهش آنتروپی همراه است.

(ت) در بین ترکیبات (پروپان - متانول - اتانول - استون) 3 ماده به هر نسبتی در آب حل میشوند.

1(1) مورد 2(2) مورد 3(3) مورد 4(4) مورد

25- همه ی گزینه های زیر نادرست هستند به جز:

1- HNO_3 - گاز گوگردی دی اکسید و اکسیدهای نیتروژن موجود در سوخت خودروها با بخار آب واکنش دارد و نهایتاً توصیه می کند.
 H_2SO_4 و

2- گاهی یک واکنش، بازده بیشتری در دما و فشار بالا دارد اما انجام واکنش در دمای پایین و فشار کم تر مطلوب تر است.

3- سوختن ناقص هیدروکربن های موجود در سوخت ها ، منجر به تولید CO(g) و (گرافیت و C(s) می شود.

4- واکنش سوختن بنزین به فرمول $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{S(l)}$ به صورت زیر است:



26- اگر در یک واکنش، انرژی فعال سازی واکنش برگشت، $1/5$ برابر $|\Delta H|$ آن واکنش باشد، چه تعداد از موارد زیر در مورد واکنش میتواند درست باشد (E_a و E'_a به ترتیب انرژی فعالسازی واکنش های رفت و برگشت هستند).

$$E_a = \frac{1}{2} |\Delta H| \dots\dots\dots E_a = \frac{1}{2} \Delta H \dots\dots\dots E_a = \frac{5}{2} |\Delta H| \dots\dots\dots E_a = \frac{5}{2} \Delta H$$

2(1) 1(2) 4(3) 3(4)

27- قانون سرعت یک واکنش از رابطه $\frac{1}{[A_t]} = Kt + \frac{1}{[A_0]}$ پیروی میکند که $[A_0]$ غلظت اولیه ماده A است و $[A_t]$ غلظت ماده A در لحظه t است. زمان لازم برای تجزیه ی 50 درصد ماده A چند برابر زمان لازم برای تجزیه ی 99/9 درصد ماده A است؟

1(1) $\frac{1}{999}$ 2(2) $\frac{2}{10}$ 3(3) $\frac{1}{9}$ 4(4) $\frac{2}{1000}$

28- چند مورد درباره ی یک واکنش تعادلی الزاما درست است؟

-مقدار ثابت تعادل آن برابر 1 است. ($K=1$)

- مقدار ΔG آن برابر صفر است.

- ΔH و ΔS هم علامت اند.

- با گذشت زمان سرعت واکنش رفت کمتر میشود تا با سرعت واکنش برگشت برابر است.

2 (۱) 3 (۲) 4 (۳) 1 (۴)

29- 64 گرم O_2 ، مقداری SO_2 و 120 گرم SO_3 را در ظرف سربسته ی 1 لیتری وارد می کنیم تا

تعادل $SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g)$ برقرار شود. اگر در هنگام تعادل جرم SO_3 6 برابر جرم O_2 باشد، مقدار

اولیه SO_2 کدام است؟ ($S=32, O=16$)

3/5 (1) 2 (2) 4 (3) 5/5 (4)

30- 27/6 گرم فلز سدیم را وارد ظرف آبی به حجم 1 لیتر میکنیم سپس N_2O_5 108g به محلول حاصل

می افزاییم. با صرف نظر از تغییرات حجم، محلول حاصل با چه مقدار و از کدام ماده خنثی میشود؟

0/4 مول از $Mg(OH)_2$ (۱)

0/5 مول از KOH (۲)

0/7 مول از NaOH (۳)

1/2 مول از C_2H_5COOH (۴)

31- افزایش غلظت استیک اسید در محلول آبی آن و در دمای $25^\circ C$ باعث کاهش چه تعداد از موارد

زیر میشود؟

- درجه یونش - PH - غلظت یون استنوات - K_a

- غلظت آب - بازده درصدی واکنش اسید با آب

5 (۱) 4 (۲) 3 (۳) 2 (۴)

32- نمک های $\text{CaCl}_2, \text{KHSO}_4, \text{NaF}, \text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$ به ترتیب نمک های

..... و..... و..... هستند $K_b \text{NH}_3 = 1/8 \times 10^{-5}$ $K_b \text{CH}_3\text{CCO}^- = 5/56 \times 10^{-10}$

(1) اسیدی-خنثی-بازی-اسیدی (2) خنثی-خنثی-بازی-اسیدی

(3) اسیدی-بازی-اسیدی-خنثی (4) خنثی-بازی-اسیدی-خنثی

33- اگر درجه یونش اسید HA ، $1/4$ درجه یونش HCl باشد، PH محلول $0/2$ مولار این اسید و Ka آن کدام

گزینه است؟

(1) $1/25 \times 10^{-2}$ _ $1/3$ (2) $1/67 \times 10^{-2}$ _ $2/7$

(3) $1/67 \times 10^{-2}$ _ $1/3$ (4) $1/25 \times 10^{-2}$ _ $2/7$

34- نسبت $\frac{a+c}{b^2}$ در واکنش موازنه نشده ی زیر کدام است؟



(1) $1/44$ (2) $0/72$ (3) $1/875$ (4) $0/94$

35- کدام گزینه درست است؟

1- کتون ها مانند آلدهیدها فقط می توانند اکسنده باشند

2- KMnO_4 مانند SO_3 فقط میتواند اکسنده باشد.

3- در یک واکنش اکسایش-کاهش، یک ماده نمی تواند هم اکسنده ی واکنش باشد وهم کاهنده ی آن.

4- تمام الکل های شاخه دار در برابر اکسید شدن مقاومت میکنند.

پاسخ های تشریحی

1: گزینه 4

این جمله بیانگر این است که یک نمونه ی طبیعی از یک عنصر ، اتم های تشکیل دهنده ی آن عنصر که عدد اتمی برابر دارند، جرم برابری ندارند یعنی عدد جرمی آنها با هم برابر نیست. یعنی کدام یک از عنصرهای زیر بیش از یک ایزوتوپ در طبیعت دارد که عناصر Cl, C, Sn , H بیش از 1 ایزوتوپ ولی فسفر ، فلئور و آلومینیوم فقط یک ایزوتوپ دارند.

2: گزینه 4

عبارت های دوم و سوم و چهارم نادرست هستند.

همه ی آنیون های تک اتمی به آرایش گاز نجیب (ns^2np^6) یا $(1s^2)$ می رسند . هیچ یک از کاتیون های پایدار نیز به S_4^1 ختم نمی شوند همچنین آرایش عناصر دسته ی S, d, f به زیر لایه ی ns ولی آرایش الکترونی عناصر دسته ی p به زیر لایه ی np ختم می شود.

عبارت اول: این آرایش الکترونی فقط به یک عنصر از تناوب 4 مربوط است.

3: گزینه ی 2

الف) واکنش پذیرترین نافلز، فلئور است که بیش ترین الکترونگاتیوی را نیز دارد.

ب) عنصری که بیش ترین IE_2 را دارد لیتیم است اما عنصری که دارای کمترین شعاع اتمی است هیدروژن است.

پ) واکنش پذیرترین فلز سزیم است که بیش ترین شعاع اتمی را نیز دارد.

ت) عنصری که بیش ترین الکترونگاتیوی را دارد فلئور است ولی عنصری که بیش ترین IE_1 را دارد هلیم است.

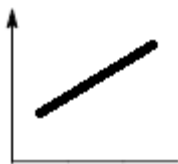
4: گزینه ی 4

فقط عبارت ب درست است.



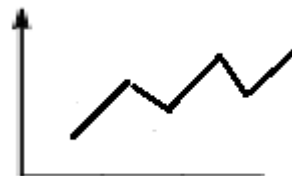
است .

ب) نمودار نقطه ی جوش ترکیبات هیدروژن دار گروه 16 و 17 بر حسب عدد اتمی به صورت



ولی برای سایر

الف) نمودار IE_1 عناصر اصلی یک تناوب بر حسب عدد اتمی برای تناوب اول بصورت



است.

تناوب ها بصورت

ب) تغییرات الکترونگاتیوی در گروه ها به صورت نامنظم است و الگوی تغییر آن در گروه های مختلف مثل هم نیست.

5: گزینه ی 3

اتم $24A$ همان اتم کروم است که بیش ترین عدد اکسایش ممکن برای آن در ترکیبات برابر $+6$ است که در آنیون های CrO_4^{2-} یا $Cr_2O_7^{2-}$ مشاهده می شود. بیش ترین عدد اکسایش (یا ظرفیت) ممکن برای یک کاتیون برابر $+4$ است که در فلزاتی مثل Pb و Sn دیده می شود.

پس ترکیب حاصل بصورت $Sn(CrO_4)_2$ یا $Sn(CrO_4)$ است که در هر 2 نسبت کاتیون به آنیون برابر $\frac{1}{2}$ است. در ترکیب آمونیوم سولفات $(NH_4)_2SO_4$ نیز نسبت آنیون به کاتیون برابر $\frac{1}{2}$ است.

6: گزینه ی 2

به انرژی لازم به هنگام تشکیل **1 مول جامد یونی از یون های گازی** سازنده ی آن انرژی شبکه می گویند یعنی در سمت فرآورده ها ترکیب یونی در حالت جامد $+q$ و در سمت واکنش دهنده ها یون های گازی سازنده ی آن ترکیب یونی. دقت کنید گزینه ی 1 بیانگر انرژی تشکیل ترکیب آمونیوم سولفات است.

7: گزینه ی 4

چون تعداد الکترون های ترکیب 2 واحد بیش تر از مجموع الکترون های تک تک اتم هاست پس بار ترکیب مورد نظر برابر 2 است. پس بار قرار دادی تک تک اتم ها را حساب کرده و مجموع آنها را برابر -2 قرار می دهیم :

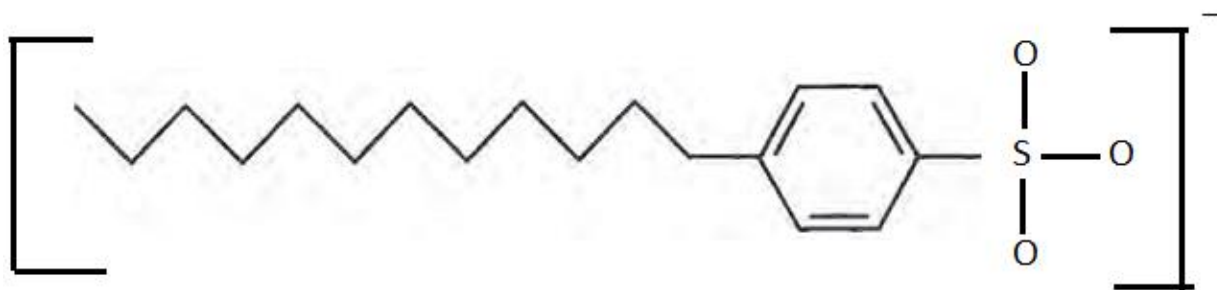
تعداد الکترون های نسبت داده شده به اتم با فرض متقارن بودن پیوندها -تعداد الکترون های لایه ی ظرفیت اتم=بار قراردادی
 \rightarrow مجموع بار قراردادی 2 اتم X برابر -5 است $\rightarrow -1 = 2X + (-1 \times 3) \rightarrow 2X = +1$ \rightarrow مجموع بار قراردادی اتم ها=بار ترکیب $\rightarrow -1 = 6 - 7 = -1$ \rightarrow بار قراردادی اکسیژن
 $\rightarrow X = 5$ \rightarrow عنصری از گروه 16 $\rightarrow 6 =$ تعداد e لایه های ظرفیت $X \rightarrow +1 = (7 -$ تعداد e لایه های ظرفیت $X) + (4 -$ تعداد e لایه های ظرفیت $X)$

دقت کنید که اتم X نمی تواند O باشد چون اتم اکسیژن نمی تواند همزمان 2 پیوند داتیو بدهد. ساختار لوویس مولکول $S_2O_3^{2-}$ به صورت زیر است:

- 1- در این مولکول 2 پیوند S-S, S-O وجود دارد که طول یکسانی ندارند.
- 2- X می تواند عنصر S یا Se, Te باشد که S در تناوب سوم قرار دارد و یک نافلز است.
- 3- ترکیب مورد نظر یک ترکیب قطبی است چون اتم های مختلفی (O,S) به اتم مرکزی متصل هستند.
- 4- تعداد کل پیوندها برابر 4 است که نصف آن، 2 عدد، پیوند داتیو است.

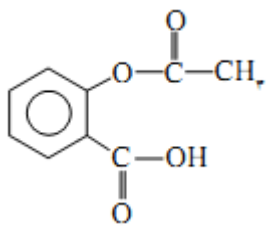
8- گزینه 4

آنیون ترکیب سدیم دودسیل بنزن سولفونات به صورت زیر است:



۱- این آنیون دارای 2 فرم رزونانس است.

- ۲- شش کربن در این ترکیب دارای آرایش سه ضلعی مسطح هستند (شش کربن از هجده کربن) در متیل استات یک سوم کربن ها دارای آرایش سه ضلعی مسطح هستند (یک کربن از سه کربن)
- ۳- در این آنیون پیوندهای S-O و C-S قطبی هستند (در مجموع دو پیوند S-O و یک پیوند C-S) در آسپرین هم



آسپرین

پیوندهای O-H و C-O قطبی هستند (در مجموع چهار پیوند C-O و یک پیوند O-H)

- ۴- این آنیون 9 جفت الکترون ناپیوندی دارد (سه جفت روی هراکسیژن) ولی اگزالیک اسید $H_2C_2O_4$ دارای هشت جفت الکترون ناپیوندی است.

9- گزینه ی ۲: عبارت های الف ، ب ، ت، درست هستند.

ایزوتوپ‌ها اتم‌های یک عنصر هستند که عدد اتمی یکسان ولی عدد جرمی متفاوتی دارند و ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی یکسانی دارند ولی برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم آن‌ها متفاوت است.

ایزومرها ترکیباتی هستند که فرمول مولکولی یکسان ولی فرمول ساختاری متفاوت دارند، چون ساختار ایزومرها با هم متفاوت است پس خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها متفاوت است.

آلوتروپ‌ها شکل‌های مختلف یک عنصر در طبیعت هستند که خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

10- گزینه 3

فرمول کلی آلکانها به صورت C_nH_{2n+2} است. پس درصد جرمی هیدروژن در آن برابر است با = درصد جرمی هیدروژن

$$\frac{\text{جرم هیدروژن}}{\text{جرم کربن} + \text{جرم هیدروژن}} \times 100 = 100 \times \frac{2n+2}{12n+2n+2}$$

پس این معادله را یکبار کوچک تر از $\frac{20}{100}$ قرار میدهیم و یکبار بزرگ تر از $\frac{16}{100}$ و بازه ای که n در آن قرار دارد را بدست می آوریم:

$$\frac{2n+2}{12n+2n+2} < \frac{20}{100} \rightarrow n > 2$$

$$\frac{2n+2}{12n+2n+2} > \frac{16}{100} \rightarrow n < 7$$

پس به ازای $n=3$ و $n=4$ و $n=5$ و $n=6$ درصد جرمی هیدروژن در این دو بازه قرار دارد.

11- گزینه 4

ساده ترین اتر (دی متیل اتر) و ساده ترین آلدهید (فرمالدهید) به صورت گاز در حالی که ساده ترین الکل (متانول)، ساده ترین اسید آلی (متانویک اسید)، ساده ترین کتون (پروپانون) و ساده ترین ترکیب آروماتیک (بنزن) در دمای اتاق (25 درجه سانتی گراد) و فشار 1 اتمسفر به حالت مایع هستند.

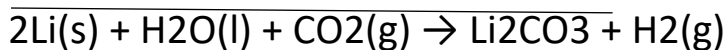
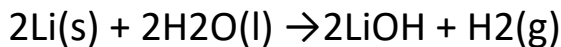
12- گزینه 2

1- دی اتیل اتر شناخته شده ترین اتر است.

3- این واکنش دمارا تا بیش از 100 درجه بالا می برد.

4- اسپرین به طور طبیعی در پوست درخت بید یافت می شود.

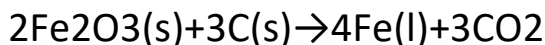
13- گزینه 3. در این فرایند طبق واکنش های زیر گاز H_2 تولید میشود.



$$= 541.2g \text{ CO}_2 \times \frac{1\text{mol CO}_2}{44g \text{ CO}_2} \times \frac{2\text{Li}}{1\text{mol CO}_2} \times \frac{7g \text{ Li}}{1\text{mol Li}} = 172/2g \text{ مصرفی}$$

$$541/2g \text{ Co}_2 \times \frac{1\text{mol Co}_2}{44g \text{ Co}_2} \times \frac{1\text{mol H}_2\text{O}}{1\text{mol CO}_2} \times \frac{18g \text{ H}_2\text{O}}{1\text{mol H}_2\text{O}} = 221/4g$$

14- گزینه 2



$$30\text{mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{3\text{mol C}}{2\text{mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{12g \text{ C}}{1\text{mol C}} = 540g \text{ C}$$

$$30\text{mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{4\text{mol Fe}}{2\text{mol Fe}_2\text{O}_3} = 60\text{mol Fe}$$

$$y = \text{Fe} \text{ تعداد مول تولیدی} \rightarrow x \text{ gC} \times \frac{1\text{mol C}}{12g\text{C}} \times \frac{4\text{mol Fe}}{3\text{mol C}} = y \rightarrow \frac{x}{9} = y \rightarrow \text{نمودار خطی است.}$$

$$X = C \text{ گرم مصرفی}$$

15- گزینه 1

ابتدا مقدار آمونیاک لازم برای واکنش با 4.48 لیتر کربن دی اکسید را محاسبه کرده سپس با توجه به اینکه 30 درصد آمونیاک از بین خواهد رفت مقدار آمونیاک محاسبه شده را در 1.3 ضرب می کنیم.

16- گزینه 1

$$\left(\frac{g}{\text{mol}}\right) \text{ ظرفیت گرمایی مولی} = \left(\frac{J}{\text{g}\cdot\text{mol}}\right) \text{ ظرفیت گرمایی ویژه} \times \text{جرم مولی}$$

$$\text{نسبت ظرفیت گرمایی مولی A}_2 \text{ به AO}_2 : 0/8 \rightarrow \frac{2x \times 0.87}{(32+x) \times 1/305} = 0/8 \rightarrow x=48$$

محاسبه ظرفیت گرمایی 4/8 مول A₂

$$0/87 \times 96 \times 4/8 = 400 = \text{مول} \times \text{جرم مولی} \times \text{ظرفیت گرمایی ویژه} = \text{ظرفیت گرمایی}$$

محاسبه ظرفیت گرمایی 4 مول AO_2

$$1/305 \times 80 \times 4 = 417$$

پس ظرفیت گرمای 4.8 مول A_2 بیشتر از 4 مول AO_2 است. ← عبارت ب درست است

محاسبه ظرفیت گرمایی مولی AO_2 :

الف نادرست است $\rightarrow 80 \times 1/305 = 104/4$: ظرفیت گرمایی مولی A_2

17- گزینه 3

طی این واکنش بر تعداد مول های گازی افزوده شده است پس w این واکنش منفی است از طرفی دما 273°K یا 0°C و فشار

1atm یعنی شرایط STP که حجم 1 مول گاز برابر $22/4$ لیتر است پس حین انجام واکنش به 1 مول مصرف شدن 1 مول

N_2O_4 ، 1 مول بر حجم گازها افزوده میشود یعنی $22/4$ لیتر از طرفی فشار نیز 1atm است پس مقدار w برابر است با:

$$W = -p\Delta V = -10^5 \text{ pa} \times 0/0224 \text{ m}^3 = 2240\text{J} = 2/24\text{KJ}$$

حال مقدار گرمای لازم به ازای 1 مول N_2O_4 را به دست آوریم که میشود ΔH واکنش:

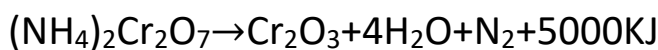
$$1\text{mol N}_2\text{O}_4 \times \frac{92\text{gN}_2\text{O}_4}{1\text{molN}_2\text{O}_4} \times \frac{35/5\text{KJ}}{23\text{gN}_2\text{O}_4} = 142\text{kJ}$$

پس از قانون اول ترمودینامیک مقدار ΔE را محاسبه میکنیم:

$$\Delta E = q + w \rightarrow \Delta E = 142 + (-2/24) = 139/76\text{KJ}$$

18- گزینه 2

ابتدا محاسبه میکنیم از تجزیه این مقدار آمونیوم دی کرومات دمای محلول به چند درجه میرسد:



$$0/504\text{g } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times \frac{1\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{252\text{g } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{5000\text{KJ}}{1\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{1000\text{J}}{1\text{KJ}} = 10000\text{J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 10000 = (m_{\text{H}_2\text{O}} \times C_{\text{H}_2\text{O}} \times (\theta_2 - 5)) + (80 \times (\theta_2 - 5)) \rightarrow 10000 = (100 \times 4/2 \times$$

$$(\theta_2 - 5)) + (80 \times (\theta_2 - 5)) \rightarrow \theta_2 = 25$$

در نتیجه پس از انجام واکنش دمای محلول به 25°C می رسد. انحلال پذیری گاز نیتروژن در این دما برابر $2/5$ میلی گرم در

100 گرم آب است. گرماسنج نیز حاوی 100 گرم آب است. پس 25 میلی گرم از گاز نیتروژن تولیدی حل شده و بقیه از گرماسنج

خارج می شود. پس الان مقدار گاز N_2 تولیدی را محاسبه کرده و از $2/5$ کم می کنیم:

$$0/504g \quad (NH_4)_2Cr_2O_7 \times \frac{1mol(NH_4)_2Cr_2O_7}{252g(NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{1molN_2}{1mol(NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{28gN_2}{1molN_2} \times \frac{1000mg}{1g} =$$

$$56mgN_2 \rightarrow 56 - 2.5 = 53.5 g N_2$$

19- گزینه 2

ابتدا تعداد مول NaOH را در محلول 100ppm آن به دست می آوریم:

$$ppm: \frac{\text{گرم ماده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow 100 = \frac{x}{1000} \times 10^6 \rightarrow x = 0/1g \rightarrow 0/1g_{NaOH} \times \frac{1mol NaOH}{40g NaOH} = 2/5 \times 10^{-3}$$

$3mol_{NaOH}$

سپس فرض می کنیم X گرم محلول 0/2 درصد جرمی را داریم. تعداد مول NaOH در این محلول را بر حسب X محاسبه میکنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{گرم ماده}}{\text{گرم محلول}} \times 100 \rightarrow 0.2 = \frac{\text{گرم ماده}}{x} \times 100 \rightarrow \text{گرم ماده} = (2 \times 10^{-3})x$$

$$\rightarrow 2 \times 10^{-3} x g_{NaOH} \times \frac{1mol}{40g_{NaOH}} = 5 \times 10^{-5} mol NaOH$$

سپس غلظت مولال محلول حاصل را محاسبه می کنیم. دقت کنید که چون غلظت های 0/2 درصد و 100ppm ناچیز هستند، از جرم حل شونده صرف نظر کرده و جرم محلول را برابر با جرم حلال در نظر میگیریم:

$$0/0078 = \frac{5 \times 10^{-5} x + 2.5 \times 10^{-3}}{1000 + x} \times 1000 = \frac{0}{0078} \rightarrow x = 125g$$

20- گزینه 2

انحلال پذیری گازها در آب با افزایش فشار به طور **خطی** افزایش می یابد پس برای مثال اگر انحلال پذیری گاز A₂ از گاز B₂ در فشار 1atm بیشتر باشد میتوان نتیجه گرفت که انحلال پذیری A₂ در هر فشاری بیشتر از B₂ است اما در مورد دما اینگونه نیست چون تاثیر تغییر دما بر انحلال پذیری مواد مختلف یکسان نیست. همچنین در مورد گزینه 4 میتوان گفت متانول یک ترکیب کووالانسی است و به هر نسبتی در آب حل میشود پس انحلال پذیری آن نسبت به ترکیبات یونی بیشتر است.

21- گزینه 3

موارد الف و ت درست است .

الف) چون دمای آب افزایش پیدا کرده است پس انحلال M₂SO₄ در آب گرماده است. از طرفی چون

آب پوشی ΔH شبکه ΔH انحلال ΔH است و ΔH شبکه ی M_2SO_4 از $NaCl$ بیشتر است پس باید هنگام آب پوشی یون های M^{2+} و SO_4^{2-} گرمای بیشتری نسبت به آب یونی یون های Na^+ و Cl^- آزاد شود یعنی $|\Delta H|$ آب پوشی M_2SO_4 بیشتر از $|\Delta H|$ آب پوشی $NaCl$ است.

(ب) انحلال پذیری مواد در آب ثابت است و فقط به دما بستگی دارد (مستقل از مقدار حلال است)

(پ) باید غلظت مولار محلول برابر $1 \frac{mol}{L}$ باشد تا بتوانیم بگوییم که محلول در حالت استاندارد ترمودینامیکی قرار دارد

$$0/2g M_2SO_4 \times \frac{1molm_2so_4}{310gm_2so_4} = 6/5 \times 10^{-4} \rightarrow m = \frac{مول}{حجم(L)} = \frac{6.5 \times 10^{-4}}{30 \times \frac{1}{1000}} = 0/032m$$

غلظت مولار محلول

توجه کنید حجم محلول با حجم اولیه ی حلال (20ml) برابر است و چون چگالی آب $1 \frac{g}{Mol}$ است پس 20g آب، 20ml حجم دارد.

$$0/2g M_2SO_4 \times \frac{10001M_2SO_4}{310gM_2SO_4} = \frac{0/2}{310} molm_2so_4 \quad (ت)$$

$$\rightarrow 1 mol M_2SO_4 \times \frac{8/4J}{\frac{0/2}{310} molM_2SO_4} \times \frac{1kJ}{1000J} = 13/02kJ$$

$$q=mc\Delta\theta \rightarrow q=20 \times 0/1 \times 4/2 = 8/4 J$$

22- گزینه 3

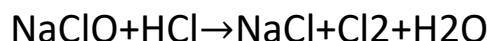
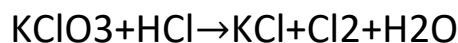
انحلال $NaOH$ گرماده است پس باعث افزایش دمای محلول می شود و در نتیجه $\theta_0 < \theta_1$

انحلال KCl گرما گیر است، پس باعث کاهش دمای محلول می شود و در نتیجه $\theta_0 > \theta_2$

انحلال $NaCl$ با اینکه گرماگیر است اما چون ΔH انحلال آن خیلی کم است، دمای محلول را چندان تغییر نمی دهد پس $\theta_3 = \theta_0$

θ_0

23- گزینه 2



فرض می کنیم در این محلول X گرم آب داریم پس جرم $KClO_3$ و $NaClO$ قابل حل و سپس مقدار HCl مصرفی از هر کدام را محاسبه می کنیم:

$$x \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{196 \text{ g KClO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \times \frac{6 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol KClO}_3} = \frac{9.6x}{100} \text{ mol HCl}$$

$$x \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{74.5 \text{ g NaClO}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{74.5 \text{ g NaClO}} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaClO}} = \frac{2x}{100} \text{ mol HCl}$$

$$\frac{9.6x}{100} \text{ mol HCl} + \frac{2x}{100} \text{ mol HCl} = 23.2 \rightarrow x = 200 \text{ g H}_2\text{O}$$

سپس جرم KClO_3 و NaClO قابل حل در این مقدار آب را محاسبه کرده و جرم محلول رو بدست می آوریم:

$$200 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{196 \text{ g KClO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 392 \text{ g KClO}_3$$

$$200 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{74.5 \text{ g NaClO}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 149 \text{ g NaClO}$$

$$149 + 392 + 200 = 741 = \text{جرم کل محلول}$$

24- گزینه 3

موارد الف و پ و ت درست هستند.

الف) انرژی فعالسازی و ثابت سرعت واکنش رفت با تغییر مسیر انجام واکنش مثلا هنگام استفاده از کاتالیزگر دچار تغییر میشوند پس یک تابع مسیر هستند.

ب) همه ی خاصیت ها شدتی هستند.

پ) انحلال گاز ها در آب با کاهش آنتروپی همراه است. O_2 یک گاز است و در اثر انحلال آن در آب آنتروپی کاهش می یابد.

ت) متانول و اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می شوند.

25- گزینه 2

گاهی یک واکنش با افزایش دما و فشار آن بیشتر پیشرفت می کند اما افزودن کاتالیزگر به آن بدون نیاز به افزایش دما و فشار، مطلوب تر و امکان پذیرشدهنی تر است.

۱- SO_2 و N_xO_y با بخار آب و **اکسیژن هوا** واکنش داده و H_2SO_4 و HNO_3 تولید می کند.

۳- سوختن ناقص هیدروکربن ها **(دوده)** تولید می کند، نه (گرافیت S)

۴- گوگرد موجود در سوخت ها به $\text{SO}_2(\text{g})$ تبدیل می شود، نه SO_3

26- گزینه 4

در مورد ΔH واکنش 2 فرض مفرح است: $\Delta H - 1$ مثبت باشد $\Delta H - 2$ منفی باشد. در این شرایط مقدار E_a را محاسبه می کنیم:

$$1) \Delta H > 0 \rightarrow E'_a = \frac{3}{2} \Delta H \rightarrow E_a = \frac{5}{2} \Delta H, E_a = \frac{5}{2} |\Delta H|$$

$$2) \Delta H < 0 \rightarrow E_a = -\frac{3}{2} \Delta H \rightarrow E_a: -\frac{1}{2} \Delta H = \frac{1}{2} |\Delta H|$$

27- گزینه 1

$$\frac{1}{[A_t]} = kt + \frac{1}{[A_0]} \rightarrow \frac{1}{[A_t]} - \frac{1}{[A_0]} = kt \rightarrow [A_t] = 0.5[A_0] \rightarrow t = \frac{1}{k[A_0]}$$

$$[A_t] = 0.001[A_0] \rightarrow t = \frac{999}{k[A_0]}$$

$$\rightarrow \frac{\text{زمان لازم برای تجزیه ی 50 درصد}}{\text{زمان لازم برای تجزیه ی 99/9 درصد}} = \frac{\frac{1}{k[A_0]}}{\frac{1}{999k[A_0]}} = \frac{1}{999}$$

28- گزینه 1

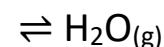
عبارت های ۳ و ۲ درست هستند.

در یک واکنش تعادلی مقدار ΔG برابر صفر است و به همین خاطر ΔH و ΔS هم علامت اند (یکی مساعد و دیگری نامساعد) ولی

در مورد مقدار ثابت تعادل چیزی نمی توان گفت و فقط وقتی مقدار ثابت تعادل برابر 1 است که تعادل در

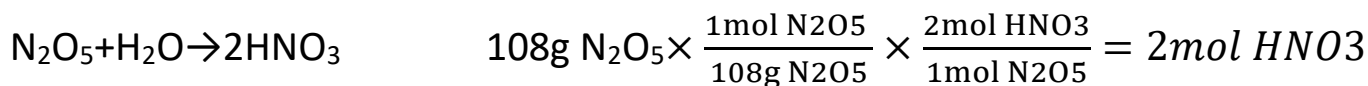
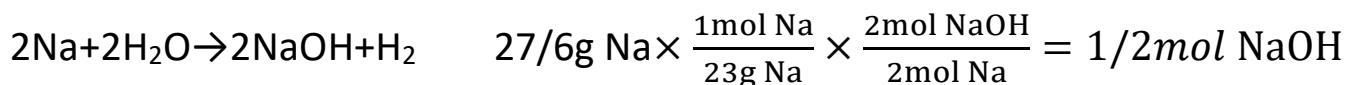
میان قرار داشته باشد. همچنین ممکن است در ابتدا واکنش رفت رخ ندهد یعنی فرآورده ها را وارد طرف واکنش کنیم

یا غلظت واکنش دهنده ثابت و در نتیجه سرعت واکنش رفت ثابت باشد و با گذشت زمان کاهش نیابد مثل تعادل: $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

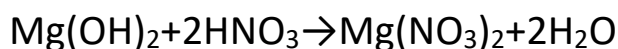


29- گزینه 1

30- گزینه 1



با 0/4 مول Mg(OH)_2 خنثی می شود.



31- گزینه 4

افزایش غلظت استیک اسید که یک اسید ضعیف است باعث کاهش درجه یونش می شود زیرا حاصل $M\alpha^2$ که برابر ثابت تعادل است باید ثابت بماند پس $\uparrow M$ می یابد اما $\alpha \downarrow$ تا مقدار K ثابت شود (مقدار K فقط بستگی به دما دارد) از طرفی با افزایش



به سمت راست جا به جا می شود و غلظت یونی استنوات و یون H^+ افزایش می یابد پس PH محلول کاهش میابد از طرف دیگر غلظت آب که یک مایع (ماده خالص است) ثابت است. همچنین بازده درصدی برابر است با

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \text{ که مقدار عملی برابر } \alpha M \text{ و مقدار نظری برابر } M \text{ (غلظت اسیدی) است و حاصل } \frac{M\alpha}{M} = \alpha \text{ است و چون } \alpha$$

با افزایش غلظت کاهش می یابد. پس به طور کلی درجه ی یونش و PH و بازده درصدی کاهش اما غلظت یونی استنوات افزایش می یابد همچنین مقدار $K\alpha$ و غلظت آب نیز ثابت است.

32- گزینه 4

ابتدا K_a اتانوییک اسید (CH_3COOH) را به دست می آوریم :

$$K_a \times K_B = K_w \rightarrow K_a \times 5/56 \times 10^{-10} = 10^{-14} \rightarrow K_a = 1/8 \times 10^{-5}$$

چون K_a اتانوییک اسید با K_b آمونیاک یکسان است پس نمک $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$ یک نمک خنثی است. همچنین

NH_4SO_4 یک نمک اسیدی است زیرا HSO_4^- باز مزدوج یک اسید قوی است به همین خاطر نمی تواند خصلت بازی داشته

باشد نمک CaCl_2 نیز خنثی ولی NaF بازی است.

درجه یونش HCl برابر 1 است چون یک اسید قوی است پس درجه یونش HA می شود. $1 \times \frac{1}{4} = 0/025$
 پس غلظت $[K^+] = M\alpha$ را با استفاده از رابطه می یابیم:

$$[K^+] = M\alpha = 0/6 \times 0/25 = 5 \times 10^{-2}$$

$$PH = -10 \log H^+ \rightarrow PH = -\log 5 \times 10^{-2} = -[0/7 - 2] = 1/3$$

$$K_a = \frac{[A^-][H^+]}{[HK]}$$

همچنین می دانیم که غلظت آنیون A^- با یون H^+ برابر است پس داریم:

$$K_a = \frac{5 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2}}{1/3 - 5 \times 10^{-2}} = 1/67 \times 10^{-2}$$



عدد اکسایش Mn در ترکیب $KMnO_4$ برابر 7+ است و عدد اکسایش S در SO_3 برابر 6+ است و هر دو این اتم ها به حداکثر عدد اکسایش خود رسیده اند پس نمیتوانند اکسید شوند و فقط می توانند کاهش پیدا کنند پس فقط یک اکسنده میتوانند باشند.

1-آلدهیدها می توانند هم اکسنده وهم کاهنده باشند.

3-دریک واکنش اکسایش - کاهش، یک ماده می تواند هم اکسنده وهم کاهنده باشد به طوریکه بعضی از اتم های این ماده کاهش یابد و بعضی دیگر اکسید شوند.

4-الکل های شاخه داری که نوع سوم باشند در برابر اکسید شدن مقاومت میکنند. الکل های شاخه داری که نوع دوم باشند اکسید میشوند.