نکات

و

تست های احتمالی

درس شیمی

کنکور ۹۳

تنظیم :

استاد عبدالرحمان پاریاب

۰۹۱۱۸۷۵۸۴۳۷

دبیر شیمی و مدرس درس شیمی :

آموزشگاه های خوارزمی ، ستوده و نمونه دولتی شهید بهشتی

کنکور ۹۳ — ص ۱

بخش ۱:

عناصر چهارگانه تقریباً ارسطو بوده است – دالتون با اجرای آزمایش‌های بسیار از نو به تجزیه ناپذیر بودن اتم دست یافت.

هنوز هم اتم کوچکترین ذره‌ای است که خواص شیمیایی و فیزیکی یک عنصر به آن وابسته است. – فشار گاز برنتیجه آزمایش برکوکاردی مؤثر است

بار الکتریکی ذره‌های سازنده اتم را نسبت به بار یک الکترون (۱-) می‌سنجند – $q = ne$ بار یک ذره

مقدار انحراف به نسبت q/m بستگی دارد. هرچه q بیشتر یا m کمتر باشد انحراف بیشتر است.

$^{4}_{2}He^{2+}$ ، $^{1}_{1}H^{+}$ ، $^{0}_{-1}e^{-}$ ، $^{7}_{3}Li^{+}$

انحراف: $^{0}_{-1}e^{-} > H^{+} > ^{4}_{2}He^{2+} > ^{7}_{3}Li^{+}$

در آزمایش ورقه نازک طلا ذرات α بدون برخورد با هسته اتم طلا و در هنگام نزدیک شدن بر اثر دافعه کولنی به عقب برمی‌گردند

بیشتر ذرات بدون انحراف – تعداد زیادی از ذرات با زاویه اندکی از مسیر اولیه منحرف شدند (انتظار داشتند کمترین میزان انحراف)

موزلی با قرار دادن آندهای از فلزهای مختلف در دستگاه تولید پرتو x متوجه شد که فرکانس با افزایش جرم اتم افزایش می‌یابد.

$^{40}_{20}Ca$ و $^{42}_{20}Ca$ فرکانس یکسان دارند

$1amu = \frac{1}{6.022\times10^{23}} g = 1.661\times10^{-24} g$

نکته: از $^{3}_{1}T$ پرتو $^{4}_{2}\alpha$ خارج نمی‌شود.

در طیف هیدروژن بیشترین شکست مربوط به نور $410\,nm$ است. – مدل بور مخصوص اتم هیدروژن و سیستم تک الکترونی است.

n: شماره لایه – تعداد زیرلایه – اندازه اربیتال را مشخص می‌کند

L: نوع زیرلایه – شکل اربیتال و تعداد اربیتال را مشخص می‌کند

m_L: جهت‌گیری اربیتال‌ها را در فضا نشان می‌دهد

m_s: جهت حرکت e^- (اسپین)

مجموعه‌ای از اوربیتال‌ها با مقدار l برابر یک زیرلایه را ایجاد می‌کند – مجموعه‌ای از زیرلایه‌ها با n برابر یک لایه را تشکیل می‌دهند.

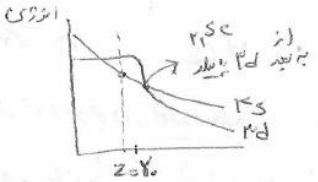
سطح انرژی زیرلایه‌ها: $(n+L)$ هرچه بیشتر باشد انرژی آن بیشتر و ناپایدارتر و دیرتر پر می‌شود.

ترتیب پر شدن: $4s > 4f > 5d$

انرژی $n+L$: $6+0 < 4+3 < 5+2$

اصل طرد پائولی: ۲ تعریف – ۱ نتیجه –

نکته مهم:



قاعده هوند: در زیرلایه‌هایی با اربیتال‌های هم انرژی پایدارترین آرایش الکترونی آرایشی است که در آن بیشترین تعداد الکترون تک با $m_s = +\frac{1}{2}$ را داشته باشد.

در مورد عناصر دسته d، الکترون s و d مابقل ظرفیتی است.

ص ۲

۱- کدام عبارت نادرست است؟

۱) در اتم هیدروژن سطح انرژی زیرلایه های 2s و 2p یکسان است.

۲) در اتم هلیم سطح انرژی 2s از سطح انرژی 2p پایین تر است.

۳) در اتم $_{21}Sc$ سطح انرژی 3d پایین تر از سطح انرژی 4s می باشد.

۴) در اتم $_{19}K$ سطح انرژی 3d پایین تر از سطح انرژی 4s می باشد.

۲- در یون $^{92}X^{2+}$ تفاوت تعداد الکترون و نوترون ۱۴ است نسبت تعداد الکترون هایی که در این یون $l=2$ دارند به تعداد الکترون هایی که در اتم X $m_l=0$ دارند کدام است.

۱) $\frac{15}{14}$ ۲) $\frac{4}{11}$ ۳) $\frac{2}{9}$ ۴) $\frac{7}{9}$

۳) در کدام اتم تعداد الکترون های لایه ظرفیت با $m_s=+\frac{1}{2}$ برابر تعداد الکترون های لایه ظرفیت با $m_s=-\frac{1}{2}$ است؟

۱) $_{53}X$ ۲) $_{51}Y$ ۳) $_{54}Z$ ۴) $_{52}T$

۴) بین اتم شماره ۸ تا ۳۲ چند اتم وجود دارند که در لایه ظرفیت خود اوربیتال نیم پر ندارند؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۵- در اتم $_{13}Al$:

(نکته: جهش سوم > جهش دوم > جهش اول)

۱) سه جهش بزرگ در انرژی های یونش متوالی مشاهده می شود.

۲) پس از جدا شدن 11 الکترون جهش بزرگ در انرژی یونش مشاهده می شود.

۳) نخستین جهش بزرگ آن بین E_1 و E_2 اتفاق می افتد.

۴) دومین انرژی یونش آن نسبت به دومین انرژی یونش $_{11}Na$ بیشتر است.

۶- در آرایش الکترونی تمام عنصرهای زیر 13 الکترون با عدد کوانتومی مغناطیسی $m_l=0$ وجود دارد به جز .....

۱) $_{23}V$ ۲) $_{29}Cu$ ۳) $_{27}Co$ ۴) $_{21}Sc$

۷- آرایش الکترونی اتم عنصری از دوره چهارم به ns^2 ختم می شود این عنصر می تواند در تمام گروه های زیر جای داشته باشد به جز.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۸- در اتم ..... نسبت شمار ..... های هم انرژی موجود در لایه الکترونی ..... به شمار اوربیتال های هم انرژی موجود در لایه الکترونی ..... که دارای عدد کوانتومی مغناطیسی یکسان هستند برابر ..... است.

۱) دوتریم - اوربیتال - دوم - چهارم - ۰/۴

۲) پروتیم - زیرلایه - چهارم - دوم - ۲

۳) دوتریم - اوربیتال - سوم - چهارم - ۲

۴) پروتیم - زیرلایه - چهارم - سوم - ۰/۴

۹- اگر تعداد الکترون و نیز تعداد نوترون یون های فرضی x^{3-} و y^{2+} با هم برابر باشند عدد جرمی y کدام است؟ (۷۵)

۱) ۸۰ ۲) ۷۰ ۳) ۷۸ ۴) ۷۲

۱۰- عنصر $_{10}x$ با جرم اتمی میانگین $20.75\,amu$ دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن ها فراوانی ۲۵ درصد داشته و تعداد پروتون و نوترون های هسته آن با هم برابر است. شمار نوترون های ایزوتوپ دیگر چقدر است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۳ ۴) ۱۴

بخش ۲

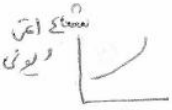
عنصرهایی که اعضای یک خانواده از جدول تناوبی عنصرها شمار می آیند ویژگی های مشترکی دارند - خواص عنصرها تغییرات گسترده ای را نشان می دهند. در هر خانواده عنصرهای موجود مشابه یکدیگرند و تنها تغییر مختصری در خواص آنها روی می دهد.

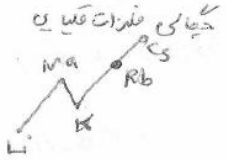
آنهایی که خواص فیزیکی و شیمیایی نسبتاً مشابه دارند در یک گروه زیر یکدیگر قرار دارند. جدول مندلیف ۱۲ ردیف و ۸ گروه داشت. در همه گروه ها فلز واسطه وجود داشت - گروه هشت همگی فلز واسطه بود و گاز نجیب نداشت.

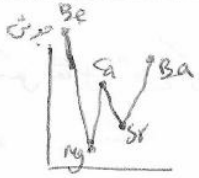
اکا آلومینیم (گالیم) در دمای ۳۰°C ذوب می شود (Ga - Sc - Ti) اکابور - ۱۰ مورد پیشگویی که ۸ مورد درست

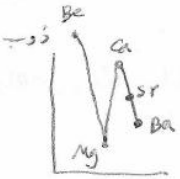
$2Li_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2LiOH_{(aq)} + 1H_{2(g)}$

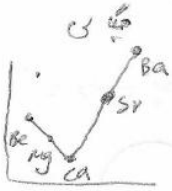
۲ مول — ۲ مول — ۱ مول











کلیه فلزهای قلیایی واکنش پذیرند حتی Be خاکی

اورانیم پایه ۹۲ - بقیه به جز لیتیم همگی تاکنون متلاشی شده اند.

گروه ۱۸ در گذشته به گاز بی اثر معروف بودند امروز گاز نجیب

$NaClO + HCl \rightarrow Cl_2$ (غلیظ) — مایع سفید کننده + HCl → آب کلر

$KBr + KBrO_3 + HCl \rightarrow Br_{2(aq)}$ آب برم

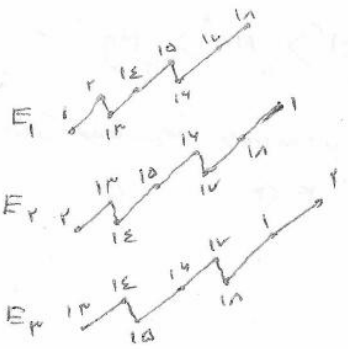
$KI + KIO_3 + HCl \rightarrow I_{2(aq)}$

هیدروژن به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی شود

(و فلزات قلیایی، قلیایی خاکی و گروه ۱۳ Al)

از گروه ۱۶ O_2 و گروه ۱۵ N_2 و گروه ۱۴ $C_{(s)}$ به حالت آزاد یافت می شود. پایدارتر

Z^* افزایش → ، افزایش ↓



ص ۴

۱۱- کدام گزینه ترتیب درست (از چپ به راست) IE_1 ($kCal\,mol^{-1}$) عنصرهای تناوب دوم را نشان می دهد

۱) ۱۲۴/۲۱۴/۱۹۱/۲۵۸/۳۳۴/۳۱۳/۴۰۰/۴۹۵

۲) ۱۲۴/۱۹۱/۲۱۴/۲۵۸/۳۳۴/۳۱۳/۴۰۰/۴۹۵

۳) ۱۲۴/۲۱۴/۱۹۱/۲۵۸/۳۱۳/۳۳۴/۴۰۰/۴۹۵

۴) ۱۲۴/۱۹۱/۲۱۴/۲۵۸/۳۱۳/۳۳۴/۴۰۰/۴۹۵

۱۲- A و B و C سه عنصر اصلی متوالی از یک دوره جدول تناوبی هستند اگر انرژی نخستین یونش B هم از A و هم از C بیشتر باشد کدام یک از نتیجه گیری های زیر همواره درست است؟ $Z_A < Z_B < Z_C$

۱) انرژی نخستین یونش C از عنصر بعد از خود در جدول تناوبی کمتر است.

۲) انرژی نخستین یونش A از عنصر قبل از خود در جدول تناوبی بیشتر است.

۳) الکترونگاتیوی A هم از B و هم از C بیشتر است.

۴) شعاع اتمی C هم از A و هم از B بیشتر است.

۱۳- انرژی لازم برای انجام فرایند $BF_{2(l)} \longrightarrow 2B^{+}_{(g)} + 2e$ برابر مجموع کدام ویژگی ها در برجم است؟

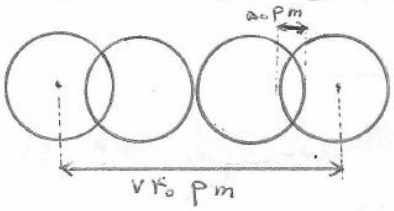
۱) $IE_1 + IE_2 +$ گرمای تبخیر

۲) $2(IE_1) +$ گرمای تبخیر + انرژی پیوند

۳) $IE_1 + IE_2 +$ انرژی پیوند + گرمای تبخیر

۴) $2(IE_2) +$ انرژی پیوند

۱۴- با توجه به شکل مقابل شعاع کووالانسی و شعاع واندروالسی برحسب پیکومتر به ترتیب از راست به چپ برابر با ..... و ..... است.



۱) ۱۱۵ - ۱۴۰

۲) ۱۰۵ - ۱۳۰

۳) ۱۶۰ - ۱۸۵

۴) ۱۳۵ - ۱۶۰

۱۵- کدام مقایسه درباره اندازه اتم ها یا یون ها درست است؟

۱) $_{11}Na > _{11}Na^{+} > _{17}Cl^{-} > _{17}Cl$

۲) $_{11}Na^{+} > _{12}Mg^{2+} > _{16}S^{2-} > _{17}Cl^{-}$

۳) $_{16}S^{2-} > _{17}Cl^{-} > _{11}Na^{+} > _{12}Mg^{2+}$

۴) $_{17}Cl^{-} > _{17}Cl > _{11}Na > _{11}Na^{+}$

۱۶- در جدولی که توسط مندلیف برای دسته بندی عنصرها پیشنهاد شده بود چه تعداد از عنصرهای شبه فلز حضور نداشتند؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

ص ۵

۱۷- کدام یک از واکنش های زیر انجام پذیر است؟

۱) $BrF_{(l)} + NaCl_{(aq)} \longrightarrow$

۲) $Cl_{2(g)} + I^-_{(aq)} \longrightarrow$

۳) $Br^-_{(aq)} + I_{2(aq)} \longrightarrow$

۴) $Cl^-_{(aq)} + KBr_{(aq)} \longrightarrow$

۱۸- کدام گزینه برای جاهای خالی مناسب نیست؟

«تعداد عناصر (عنصر) ..... گروه ..... ، ..... برابر تعداد عناصر (عنصر) ..... است.»

۱) فلز - ۱۳ - ۴ - شبه فلزهای گروه

۲) شبه فلز - ۱۴ - ۱ - شبه فلز دوره چهارم

۳) شبه فلز - ۱۵ - ۲ - نافلزهای گروه

۴) نافلز - ۱۶ - ۱ - فلز دوره سوم

۱۹- عنصر A دارای ۲ ایزوتوپ و عنصر B دارای ۲ ایزوتوپ است با انواع مختلف اتم های A و B چند ترکیب با ساختار $A-B \equiv B-A$ می توان تهیه نمود.

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۲۰- کدام دو ویژگی در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین افزایش می یابد؟

۱) انرژی دومین یونش عناصر گروه هفدهم - واکنش پذیری عناصر گروه اول

۲) نقطه جوش عناصر گروه هفدهم - واکنش پذیری عناصر گروه هفدهم

۳) شعاع یونی عناصر گروه دوم - نقطه جوش ترکیبات هیدروژندار عناصر گروه پانزدهم

۴) نقطه جوش ترکیبات هیدروژن دار عناصر گروه ۱۴ - شعاع یونی عناصر گروه ۱

۲۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

۱) فلزهای قلیایی در واکنش با آب، گاز هیدروژن و ترکیبی نامحلول با خاصیت بازی تولید می کنند.

۲) با افزایش انرژی نخستین یونش در فلزهای قلیایی، شدت واکنش آنها با آب افزایش می یابد.

۳) در اکتنیدها زیرلایه 4f در حال پر شدن است و همگی دارای هسته ناپایدار هستند.

۴) گاز نجیبی که در لیزرهای گازی از آن استفاده می شود نخستین گاز دارای آرایش هشتایی است.

۲۲- آرایش الکترونی A^{3+} به $3d^{10}$ و آرایش الکترونی B^{2-} به $3p^6$ ختم می شود کدام عبارت درست است؟

۱) عنصر A جزء عناصر دسته d و عنصر B جزء عناصر دسته p است.

۲) عنصر A و B به ترتیب با عناصر $_{27}X$ و $_{21}Y$ هم دوره هستند.

۳) عنصر B در آخرین زیرلایه خود دارای ۶ الکترون و ۲ اربیتال نیمه پر است.

۴) انرژی نخستین یونش عنصر B از انرژی نخستین یونش عناصر هم دوره بعد از خودش کمتر است.

بخش ۳ : ترکیب یونی

دست یابی به آرایش الکترونی گاز بخیب مبنایی برای سنجش پایداری اتم‌ها و در واقع میزان واکنش پذیری آن هاست.

تعداد الکترون مبادله شده Fe_2O_3 : $6e^-$ ، $Ca_3(PO_4)_2$ $6e^-$

همه نمک ها در آب محلول نیستند - نمک های محلول رسانای جریان برق هستند.

عدد کوئوردیناسیون Ca^{2+} برابر ۸ و F^- برابر ۴ است (در ترکیب CaF_2)

در یک ترکیب یونی مجموع بار مثبت کاتیون ها برابر با مجموع بار منفی آنیون هاست و الزاماً تعداد کاتیون و آنیون برابر نیست.

جابجایی یون فقط حرکت ارتعاشی دارند - برای رسانایی وجود یون و تحرک یون لازم است

آرایش یون ها در بلور نمک به اندازه نسبی کاتیون و آنیون بستگی دارد.

$2Al^{3+}_{(g)} + 3O^{2-}_{(g)} \longrightarrow Al_2O_{3(s)} + q$ انرژی شبکه Al_2O_3

$Li^+_{(g)} + F^-_{(g)} \xrightarrow{\text{انرژی الکترون خواهی}} Li^+_{(g)} + F^-_{(g)}$

E_1

$Li_{(g)} + F_{(g)}$

انرژی پیوند $\frac{1}{2}$

$Li_{(g)} + \frac{1}{2}F_{2(g)}$

تصعید

$Li_{(s)} + \frac{1}{2}F_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_{\text{تشکیل}}} LiF_{(s)}$

انرژی شبکه

۲۳ - عنصر A رتبه سوم الکترونگاتیوی و عنصر B رتبه سوم انرژی نخستین یونش را در بین تمامی عنصرهای جدول تناوبی دارند. بین A و B چند عنصر در جدول تناوبی وجود دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۲۴ - نمونه ای به جرم ۱۰/۵۲ گرم از نمک آب پوشیده ی کبالت (II) سولفات با خارج شدن همه ی مولکول های آب متبلور به جرم ۸/۳۶ گرم رسیده است تعداد مولکول های آب متبلور آن کدام است. (H=1 O=16 S=32 Co=59)

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۰

۲۵ - کدام مقایسه درست انجام شده است؟

۱) تعداد اتم های موجود در هر واحد فرمولی: باریم کلرات < سدیم منگنات

۲) تعداد عناصر بکار رفته: کلسیم فسفات < منیزیم سیانید

۳) نسبت شمار کاتیون به آنیون: روی فسفات < آمونیم دی کرومات

۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون: سدیم پرآکسید = منیزیم سولفات

ص ۷

۲۶ - کدام دسته از عناصر زیر با تشکیل پیوند یونی به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند؟

۱) F , Fe , S , K ۲) Cl , Sc , Br , Rb ۳) H , Sn , Sr , Al ۴) O , Mg , Cu , Pb

۲۷ - فاصله بین یون‌های سدیم در NaCl برابر ۵۶۴pm است شعاع یون Na^+ ۵۶٫۴٪ شعاع Cl^- است شعاع یون‌های Cl^- و Na^+ به ترتیب کدام است؟

۱) ۱۰۲pm - ۱۸۱pm ۲) ۱۸۱pm - ۱۰۲pm ۳) ۹۲pm - ۱۹۱pm ۴) ۱۹۱pm - ۹۲pm

۲۸ - در ترکیب یونی M_2X_3 یون‌ها به تعداد مساوی الکترون دارند اختلاف عدد اتمی فلز M و نافلز X کدام است.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۲۹ - فرمول شیمیایی کدام ماده نادرست است؟

۱) فرو کلرات $Fe(ClO_3)_2$ ۲) استانوز کرومات $SnCrO_4$

۳) کوپر یک فسفات $Cu_3(PO_4)_2$ ۴) کرومیک سولفات $CrSO_4$

۳۰ - کدام مطلب در مورد نمک خوراکی NaCl درست است:

۱) آرایش الکترونی کاتیون و آنیون در این ترکیب مشابه یکدیگر است.

۲) از واکنش فلز سدیم مذاب و گاز کلر بدست آمده و واکنش آن به شدت گرماگیر است.

۳) عدد کوئوردیناسیون هر یون در آن برابر ۶ است و جاذبه میان یون‌های ناهم نام در هیچ جهت‌ها در آن از یک زوج یون‌های Na^+ و Cl^- بیشتر است؟

۴) ضمن تشکیل پیوند بین سدیم و کلر از تعداد لایه‌های الکترونی سدیم کاسته و بر تعداد لایه‌های الکترونی کلر افزوده می‌شود.

۳۱ - مجموع مقادیر m_L برای تمام الکترون‌های اتم کدام عنصر متفاوت با عناصر دیگر است.

۱) $_{19}K$ ۲) $_{25}Mn$ ۳) $_{40}Zr$ ۴) $_{56}Ba$

۳۲ - انرژی‌های یونش متوالی یک عنصر اصلی برحسب کیلوژول بر مول به ترتیب برابر ۳۳۴ و ۶۸۳ و ۱۰۹۳ و ۱۷۸۷ و ۲۱۹۶ و ۱۳۷۴۰ و ۱۶۸۵۱ است کدام مطلب در مورد این عنصر نادرست است؟

۱) هر واحد از فرمول تجربی اکسید این عنصر با بالاترین ظرفیت دارای ۷ اتم است.

۲) انرژی نخستین یونش این عنصر از عنصر قبل و بعد از خود در جدول تناوبی بیشتر است.

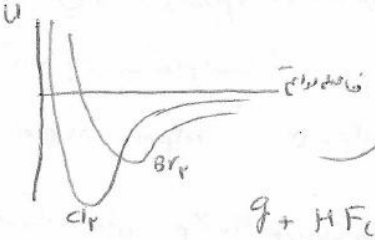
۳) عدد اکسایش این عنصر در بعضی از ترکیبات منفی و در برخی دیگر مثبت است.

۴) ترکیب این عنصر با هالوژن‌ها دارای ۳ قلمرو الکترونی پیوندی و یک قلمرو الکترونی ناپیوندی است.

بخش ۴: ترکیب‌های مولکولی:

در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی اثر نیروهای جاذبه بسیار بیشتر از مجموع نیروهای دافعه است. در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی نیروی جاذبه میان هسته ۱ و الکترون ۱ و هسته ۲ و الکترون ۲ تأثیری ندارد چون در حالت اتم نیز این نیروها وجود دارد.

پس از تشکیل پیوند کووالانسی نیروهای جاذبه و دافعه برابر می‌شوند.



انرژی پیوند: انرژی لازم برای شکستن ۱ مول پیوند و تولید اتم‌های جدا از هم گازی

$$g + HF_{(g)} \longrightarrow H_{(g)} + F_{(g)}$$

آب مانند جسمی که دارای ذره‌های باردار است در میدان الکتریکی عکس‌العمل نشان می‌دهد و برخلاف متان که نقطه ذوب و جوش پایینی دارند در گستره دمایی بزرگی به حالت مایع باقی می‌مانند.

پیوند Si-O در آستانه پیوند یونی قرار دارد.

پیوند C-H با آنکه اختلاف ۰/۴ دارند ناقطبی محسوب می‌شود (در ترکیب‌های آلی)

در رسم ساختار لوویس هسته اتم و الکترون‌های درونی را با نماد و الکترون ظرفیتی را با نقطه نشان می‌دهند.

** عدد اکسایش اتم در ترکیب‌های یونی چندتایی ابتدا به یون‌های چنداتمی جدا تفکیک می‌کنیم. در محاسبه

در ساختار گلوکز ۵ گروه هیدروکسیل وجود دارد.

حالت فیزیکی مواد یعنی گاز، مایع یا جامد بودن و برخی خواص فیزیکی یک ماده به قدرت نیروهای جاذبه بستگی دارد که ذره‌های سازنده آن (مولکول‌ها) را کنار هم نگه می‌دارد.

گاز آسانتر به مایع تبدیل می‌شود (یعنی جاذبه قویتر) مایع آسانتر به گاز تبدیل می‌شود (یعنی جاذبه ضعیف‌تر)

قدرت پیوند: H···F > H···O > H···N

نقطه جوش: H_2O > H-F > NH_3

۳۳ـ در کدام مولکول نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون ناپیوندی عدد بزرگتری است؟

۱) SF_4 ۲) ClF_5 ۳) SO_2Cl_2 ۴) $HClO_4$

۳۴ـ کدام یک از مقایسه‌های زیر درست است؟

۱) عدد اکسایش کربن: CO < CH_2O < CH_3OCH_3 ۲) نقطه جوش: PH_3 < AsH_3 < SbH_3 < NH_3

۳) قطبیت پیوند: OF_2 < OBr_2 < H_2O ۴) طول پیوند گوگرد - اکسیژن: SO_2 < SO_4^{2-} < SO_3

۳۵ - کدام عبارت نادرست است؟

۱) در ترکیبات کووالانسی معمولاً اتمی که الکترونگاتیوی آن از همه کمتر است به عنوان اتم مرکزی انتخاب می‌شود.

۲) قطبی بودن یک مولکول فقط به اختلاف الکترونگاتیوی اتم‌های تشکیل دهنده آن بستگی دارد.

۳) برهم‌کنش‌هایی را که حداقل یک سر آن‌ها مولکول باشد نیروی واندروالسی می‌نامند.

۴) در ساختار $[:N\equiv N-N\equiv N-N\equiv N:]^{4+}$ تعداد ۲ پیوند داتیو شرکت دارد.

ساختار C_2N_2

نیروهای بین دو اتم از یک فلز کاتیون و آنیون قوی‌تر یا ضعیف‌تر است.

$:N\equiv C-C\equiv N:$

۳۶ - کدام مطلب درباره اتیک اسید نادرست است؟

۱) انرژی پیوندهای کربن - اکسیژن در آن متفاوت است.

۲) جرم مولی آن $\frac{1}{3}$ جرم مولی گلوکز است.

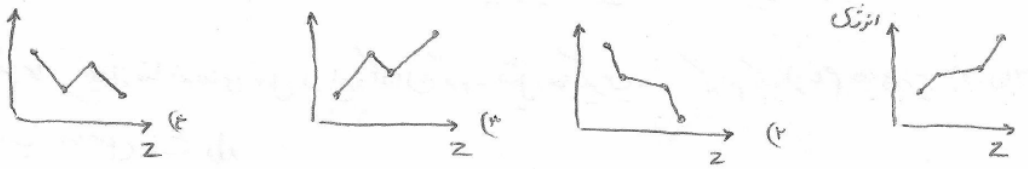
۳) اختلاف عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر ۴ است.

۴) هفت الکترون‌های پیوندی در آن دو برابر هفت الکترون‌های ناپیوندی است.

۳۷ - چه تعداد از گونه‌های روبرو می‌تواند قطبی باشد. CH_2Cl_2 و CO_2 و N_2O و Cl_2O و SF_4

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۳۸ - نمودار تغییرات انرژی پیوند یگانه $N-X$ ($_{35}Br$ و $_8O$ و $_7N$ و $_1H$: X) برحسب عدد اتمی X کدام است.



۱) ۲) ۳) ۴)

۳۹ - فرمول مولکولی ترکیبی به صورت $C_nH_{2n}O$ است هرگاه در مولکول آن نسبت جرم اکسیژن به کربن برابر $\frac{2}{3}$ باشد تعداد پیوندهای کووالانسی در مولکول آن کدام است. ($C=12, O=16, H=1$)

۱) ۱۰ ۲) ۹ ۳) ۸ ۴) ۷

۴۰ - کدام ترکیب زیر ساختار خطی ندارد؟

۱) CN^- ۲) N_2O ۳) C_2N_2 ۴) N_2O_2

بخش ۵ :

سیلیسیم با اکسیژن متصل شده زنجیر و حلقه $Si-O-Si$ (دارای پل) ایجاد می‌کند و سیلیس و سیلیکات‌ها را که سازنده سنگ و خاک را بوجود می‌آورند.

کربن تمایل عجیبی به تشکیل پیوند با خودش دارد و قادر است زنجیر و حلقه‌های بزرگ و کوچک ایجاد کند.

هر پلیمر را اساساً می‌توان یک مولکول غول آسا در نظر گرفت

هر صفحه گرافیت را می‌توان یک مولکول غول آسا در نظر گرفت - ذره‌های سازنده مواد آلی مولکول هستند بنابراین همه آنها را می‌توان ترکیب مولکولی در نظر گرفت

صفحه ۱

در چهار عنصر نخست آلکان ها بیشترین که تعداد اتم های کربن موجود در زنجیر را معلوم کند وجود ندارد و تنها برای مولکولهای با ۵ کربن یا بیشتر، پیش و نه موجود، تعداد اتم های زنجیر را مشخص می کند.

$CH_4 < C_2H_6 < C_3H_8$ نقطه ذوب

۴۱ - اتم های اکسیژن در کدام هفت از گروه های عاملی زیر دارای ۴ قلمرو الکترونی است؟

۱) کتونی و آلدهیدی ۲) کتونی و اسیدی (کربوکسیل) ۳) استری - فنولی ۴) اتری، الکلی (هیدروکسیل)

۴۲ - کدام یک از نام های زیر را می توان به یک هیدروکربن نسبت داد؟

۱) ۳،۳-دی متیل - ۲- هگزن ۲) ۴-اتیل - ۲،۲-دی متیل پنتان

۳) ۲-اتیل - ۱- پنتن ۴) ۴-متیل -۳- هپتین

۴۳ - نسبت شمار پیوندهای یگانه در ۲- بوتن به تعداد هیدروژن ها در ۳-اتیل -۳-متیل پنتان کدام است؟

۱) $\frac{5}{9}$ ۲) $\frac{5}{11}$ ۳) $\frac{11}{8}$ ۴) $\frac{9}{22}$

۴۴ - تعداد اتم های کربنی که با اتم های مجاور خود آرایش مثلثی دارند در کدام ترکیب آروماتیک زیر بیشتر است؟

۱) آسپیرین ۲) نفتالن ۳) سالیسیلیک اسید ۴) متیل سالیسیلات

۴۵ - اگر بجای یکی از شاخه های متیل در ایزوآلکان گروه اتیل جایگزین شود کدام یک از نام های زیر را می توان به ترکیب حاصل نسبت داد

آ) ۲،۲،۴- تری متیل هگزان ب) ۲،۴و۴- تری متیل هگزان

پ) ۳،۳،۵- تری متیل هگزان

۱) فقط (آ) ۲) فقط (ب) ۳) آ و ب ۴) آ و پ

بخش ۱ - شیمی ۳

صرا

سوختن $CS_{2(L)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$

کاهش فلز از اکسید $Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_{(s)} + 3H_2O_{(g)}$

واکنش $HCl_{(aq)} + CaCO_{3(s)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(L)} + CaCl_{2(aq)}$

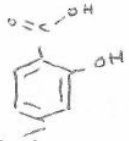
P_4O_6 - چهاروجهی ناقطبی

دارای ۶ پیوند کووالانسی

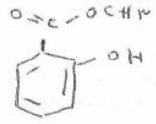
P_4O_{10} (فسفر ۵ اکسید) دارای ۱۶ پیوند کووالانسی

$(NH_4)_2Cr_2O_{7(s)} \longrightarrow Cr_2O_{3(s)} + 1N_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$

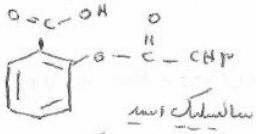
جامد نارنجی رنگ و بلوری محلول در آب — جامد سبز رنگ نامحلول در آب — افزایش حجم و کاهش جرم



سالیسیلیک اسید



متیل سالیسیلات



استیل سالیسیلیک اسید

۲-استیل اکسی بنزوئیک اسید آسپیرین

$MnO_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MnCl_{2(aq)} + Cl_{2(g)} + 2H_2O_{(L)}$

واکنش‌های تصفیه هوای فضاپیما

$CH_3OH_{(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + 2H_{2(g)}$

$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow CH_3OH_{(L)}$

$SiCl_{4(L)} + 2Mg_{(s)} \longrightarrow Si_{(s)} + 2MgCl_{2(s)}$

مقدار عملی یعنی مقدار فراورده‌ای که در عمل تولید می‌شود (اغلب) کمتر از مقدار نظری است.

$2C_{(s)} + 2H_2O_{(g)} \longrightarrow CH_{4(g)} + CO_{2(g)}$

زغال سنگ

$C_{(s)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$ گاز آب

زغال چوب

بنزین یک ماده شیمیایی ساده نیست و مخلوطی از چندهزار هیدروکربن متفاوت با ۵ تا ۱۲ اتم کربن است.

بنزین مورد استفاده در خودروها را می‌توان انیزواکتان خالص در نظر گرفت

	بنزین	هوا
اکتان سنجی	۱	۱۲/۵
روش پخش	۱	۱۲ عدد رقیق‌شده
درجا	۱	۹ عدد رقیق‌شده
سرعت معمولی	۱ عدد رقیق‌شده	۱۶

۱- در ترکیب AB_2 عنصر A یک فلز و B یک هالوژن است اگر ۳/۳۶ گرم از AB_2 را به اندازه کافی ترم کنیم ۲/۱۶ گرم AB_3 و ۱۶/۱ mL گاز B_2 در شرایط استاندارد به دست می‌آید جرم مولی A و B به ترتیب از راست به چپ چند گرم بر مول است؟

۱) ۲۰ - ۸۰ ۲) ۲۰۰ - ۳۵/۵ ۳) ۹۴ - ۸۰ ۴) ۹۴ - ۳۵/۵

۲- یک نمونه ۱۰٫۲ گرمی از آلیاژ آلومینیم و منیزیم با مقدار اضافی محلول هیدروکلریک اسید واکنش داده و ۰٫۷ گرم گاز تولید شده است جرم منیزیم کلرید تولید شده چند گرم بوده است؟ ($Cl = 35.5$, $Mg = 24$, $Al = 27$, $H = 1$ g/mol)

۱) ۱۹ ۲) ۹٫۵ ۳) ۲۸٫۵ ۴) ۱۴٫۲۵

۳- آلیاژی از سدیم و کلسیم موجود است در واکنش با آب حجم گاز حاصل از واکنش آب با سدیم برابر حجم گاز حاصل از واکنش کلسیم با آب است نسبت جرم سدیم به کلسیم در این آلیاژ کدام است. ($Na = 23$, $Ca = 40$ g/mol)

۱) ۰٫۵۷۵ ۲) ۱٫۱۵ ۳) ۲٫۳ ۴) ۴٫۶

۴- پس از تجزیه ۱۰۰٫۸ g سدیم هیدروژن کربنات ۷۴٫۷۶ g ماده جامد برجای می‌ماند بازده درصدی واکنش کدام است؟
($C = 12$ $O = 16$ $H = 1$ $Na = 23$)

۱) ٪۷۰ ۲) ٪۷۵ ۳) ٪۸۰ ۴) ٪۸۵

۵- ۲۰۰ml منیزیم کلرید ۰٫۲ مولار را با ۳۰۰ml سدیم کربنات ۰٫۳ مولار مخلوط می‌کنیم واکنش دهنده اضافی کدام است و غلظت آن در محلول باقی مانده چند مول بر لیتر است؟

۱) منیزیم کلرید - ۰٫۰۵ ۲) منیزیم کلرید ۰٫۱ ۳) سدیم کربنات ۰٫۱ ۴) سدیم کربنات ۰٫۰۵

۶- یک نوع پودر تجاری دارای ٪۵۰ جرمی $CaCl_2$ و ٪۱۰ جرمی آب است پس از مدتی بر اثر جذب رطوبت مقدار آب آن به ٪۲۵ جرمی افزایش می‌یابد درصد جرمی $CaCl_2$ در فرآورده نهایی کدام است؟

۱) ۴۱٫۶۶ ۲) ۴۰ ۳) ۳۸٫۹ ۴) ۳۶٫۶۶

۷- تعداد اتم‌ها در ۲ گرم گاز اوزون برابر تعداد مولکول‌ها در ۸ گرم گاز XO_2 است جرم اتمی x کدام است ($O = 16$)

۱) ۳۲ ۲) ۱۴ ۳) ۱۲ ۴) ۲۸

۸- اگر چگالی گاز اکسیژن در شرایط معین $1.6\ g\,L^{-1}$ باشد ۲٫۵L گاز متان در همان شرایط چند اتم هیدروژن دارد.
$O = 16$, $C = 12$, $H = 1$

۱) 6.022×10^{22} ۲) 4.816×10^{22} ۳) 12.044×10^{21} ۴) 1.505×10^{21}

۹- آلکین A را در اکسیژن کافی سوزانده‌ایم جرم کربن دی اکسید تشکیل شده به جرم آلکین اولیه ۳٫۳ است ساختار A کدام است.
$C = 12$, $O = 16$ $H = 1$

۱) $CH_3C \equiv CH$ ۲) $CH_3CH = CH_2$

۳) $CH_2CH_2C \equiv CH$ ۴) $CH \equiv CH$

بخش ۲ - شیمی ۳

ظرفیت گرمایی

$q = A \times \Delta T$

$q = mC \times \Delta T \Rightarrow A = m.C$

$C = \frac{q}{m\Delta T}$ $A = \frac{q}{\Delta T}$ ظرفیت گرمایی حاصل از میزان وابستگی دمای یک جسم به مقدار گرمای مبادله شده است.

ظرفیت گرمایی مولی گازهای تک اتمی با هم برابر است، گازهای ۲ اتمی با هم برابر است. چند اتمی با هم برابر است.

$C_{mol} = C_{ویژه} \times$ جرم مولی $C_{mol}\ H_2 = N_2 = O_2$

هرچه جرم مولی کمتر باشد ویژه C بیشتر است. $C_{H_2} > C_{N_2} > C_{O_2}$

ظرفیت گرمایی مایع از حالت گاز و جامد آن بیشتر است. $C: H_2O_{(L)} > H_2O_{(S)} > H_2O_{(g)}$ (یخ، بخار)

در سوختن پروپان $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g) + q$

تغییر انرژی درونی هم از گرمای مبادله شده و کار انجام شده است.

$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) + q$

تغییر انرژی درونی برابر گرمای مبادله شده است.

$\Delta E > \Delta H \rightarrow W > 0 \rightarrow \Delta V < 0$

$\Delta E < \Delta H \rightarrow W < 0 \rightarrow \Delta V > 0$

$|\Delta E| > |\Delta H| \rightarrow$ W و ΔH هم علامت باشند

" مختلف العلامه باشند

به اطلاعات بیشتری نیاز است.

تجزیه نیتروگلیسیرین گرماده و با افزایش حجم همراه است $\Delta V > 0 \rightarrow W < 0$

$q < 0$

$\Rightarrow |\Delta E| > |\Delta H|$ و $\Delta E < \Delta H$

استاندارد: $H_2O_{(L)}$ ۲۵°C ، $H_2O_{(g)}$ ۱۰۰°C ، $H_2O_{(S)}$ ۰°C

سوختن $CH_4 > C_2H_4 > C_3H_8, \ldots$ kJ/g ؛ سوختن $CH_4 < C_2H_4 < C_3H_8, \ldots$ kJ/mol

آنتالپی تشکیل هیدرازین قابل اندازه‌گیری به روش مستقیم نیست / آنتالپی تشکیل CO به روش مستقیم امکان‌پذیر نیست.

در محاسبه تعیین آنتالپی با استفاده از پیوند همه واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها به صورت گاز است.

واکنش تجزیه N_2O_4 را در نظر بگیرید. $q + N_2O_{4(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ $\Delta H > 0$ ، $\Delta S > 0$ همیشه

این واکنش در دمای بالا خودبخودی است (و چون در دمای اتاق انجام می‌شود پس دمای اتاق بالا محسوب می‌شود)

۱۰ـ تغییر آنتالپی در کدام واکنش منفی‌تر است؟

۱) $2C_{(\text{گرافیت})} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{2(g)}$ ۲) $2C_{(\text{گرافیت})} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{2(L)}$

۳) $2C_{(\text{الماس})} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{2(g)}$ ۴) $2C_{(\text{الماس})} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{2(L)}$

۱۱ـ از سوختن کامل ۱ گرم مخلوط گازی شامل $H_{2(g)}$ و $CH_{4(g)}$ در اکسیژن در آزمایشگاه ۷۳٫۰۶ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. نسبت مولی $\frac{H_{2(g)}}{CH_{4(g)}}$ در مخلوط گازی داده شده کدام است؟ می‌دانیم که گرمای سوختن $H_{2(g)}$ و $CH_{4(g)}$ در همان شرایط به ترتیب ۱۴۲٫۹ـ و ۵۵٫۶ـ کیلوژول بر گرم است. ($C=12, H=1$) (تجربی؛ سؤال ۱۴)

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲ـ کدام ۲ مورد برای پر کردن عبارت «آنتالپی استاندارد سوختن ... برابر با آنتالپی استاندارد تشکیل ... می‌باشد» مناسب است

a) $CO_{2(g)}$ ـ $C_{(\text{گرافیت})}$ b) $P_4O_{10(s)}$ ـ $P_{4(s)}$ c) $NO_{(g)}$ و $N_{2(g)}$ d) $NO_{2(g)}$ ـ $N_{2(g)}$

۱) a و b ۲) b و c ۳) a و d ۴) c و d

۱۳ـ کدام مطلب در مورد واکنش $2NO_{2(g)} \longrightarrow N_2O_{4(g)}$ درست است؟

۱) همواره یک واکنش غیرخودبخودی است زیرا ΔS آن نامساعد است.

۲) در همه دماها خودبخودی است زیرا ΔH آن مساعد است.

۳) هرچند ΔS آن نامساعد است اما در دمای اتاق خودبخود انجام می‌شود.

۴) هرچند ΔH آن مساعد است اما در دمای اتاق نمی‌تواند خودبخود انجام شود.

۱۴ـ اگر مخلوطی از اتن و اتین به حجم ۲۲٫۴L در شرایط STP بطور کامل سوخته و ۱۴۲۸kJ گرما آزاد کرده باشد چند گرم اتین در این مخلوط وجود داشته است. (گرمای سوختن مولی اتین و اتن به ترتیب ۱۳۰۰ـ و ۱۴۵۰ـ کیلوژول است) ($C=12, H=1$)

۱) ۵٫۲ ۲) ۵٫۱ ۳) ۷٫۴ ۴) ۸٫۶

۱۵ـ واکنشی با اطلاعات روبرو در چه دمایی به تعادل می‌رسد؟ $\Delta H = -50\,kJ$ $\Delta S = 1000\,J\,K^{-1}$

۱) ۲۰K ۲) ۵۰K ۳) ۴۰K ۴) این واکنش هرگز به تعادل نمی‌رسد.

۱۶ـ ΔG یک واکنش در دماهای ۳۰۰K و ۳۰۰°C به ترتیب برابر ۵۹۲kJ+ و ۱۸۶kJ+ است بنابراین واکنش مورد نظر ... و با ... همراه است.

۱) گرماده ـ افزایش آنتروپی ۲) گرماگیر ـ افزایش آنتروپی ۳) گرماده ـ کاهش آنتروپی ۴) گرماگیر ـ کاهش آنتروپی

ص ۱۵

۱۷- یک نمونه نفتالن به جرم ۰/۵g در یک گرماسنج بمبی که دمای اولیه آن ۲۰°C و شامل ۹۰۰g آب است بطور کامل سوزانده می‌شود. پس از انجام واکنش دمای مجموعه به ۲۶°C می‌رسد. اگر ظرفیت گرمایی گرماسنج بدون جرم آب $480\ J\,°C^{-1}$ باشد گرمای حاصل از سوختن نفتالن چند کیلوژول بر مول است. ($c_{H_2O} = 4.2\ J\,g^{-1}\,°C^{-1}$ ، $C=12$ ، $H=1$)

۱) ۴۶۰۸ ۲) ۳۸۷۰ ۳) ۳۸۱۶ ۴) ۳۱۲۳

۱۸- مقایسه قدر مطلق گرمای واکنش تشکیل متان در حجم ثابت و فشار ثابت به کدام صورت درست است؟ (گرمای واکنش در حجم ثابت q_V و در فشار ثابت با q_P نشان داده شده است.)

۱) $|q_P| > |q_V|$ ۲) $|q_P| < |q_V|$ ۳) $|q_P| = |q_V|$ ۴) اطلاعات کافی نیست.

۱۹- اگر انرژی پیوندهای C–H و H–Cl به ترتیب ۴۱۲ و ۴۳۱ کیلوژول بر مول باشد با توجه به واکنش گازی زیر $4Cl_2 + CH_4 \rightarrow CCl_4 + 4H-Cl + 420\ kJ$ می‌توان نتیجه گرفت که انرژی پیوند C–Cl به اندازه ..... کیلوژول بر مول از انرژی پیوند Cl–Cl است.

۱) ۸۶ کمتر ۲) ۱۲۴ کمتر ۳) ۸۶ بیشتر ۴) ۱۲۴ بیشتر

۲۰- نسبت $\frac{\Delta S}{\Delta H}$ برای یک واکنش برابر $0.02\ K^{-1}$ است کدام اظهار نظر در مورد این واکنش نادرست است؟

۱) آنتالپی و آنتروپی واکنش در خلاف جهت هم عمل می‌کنند ۲) در دمای بالاتر از ۲۰۰°C به تعادل می‌رسد.

۳) با افزایش دما، امکان پیشرفت خودبخودی واکنش زیاد می‌شود ۴) علامت ΔG واکنش به دما بستگی دارد.

بخش ۳ سال سوم: محلول‌ها

حلالیت گازها در دما و فشار ثابت: $NO > Ar > O_2 > CH_4 > N_2 > H_2$

جاذبه بین دوقطبی دیپلی > هیدروژنی > دوقطبی - دوقطبی

درصد تفکیک یونی به دما و غلظت بستگی دارد و هرچه درصد تفکیک یونی الکترولیت در دما و غلظت مشخص بیشتر باشد آن الکترولیت قوی‌تر است.

اغلب الکترولیت‌های قوی رسانای خوب جریان برق نیز هستند.

$S_{\text{محلول}} > S_{\text{ت}} > S_{\text{خ}}$ $\Delta S(\text{یخ} \rightarrow \text{محلول}) > \Delta S(\text{یخ} \rightarrow \text{آب})$

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

هنگامی که دست خود را با صابون می‌شوییم در واقع یک امولسیون از قطره‌های روغن پخش شده در آب ایجاد می‌کنیم (۲ فاز)

تشکیل کف (کلوئید گاز در مایع) ۲ فاز (هوا در آب)

$C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3^-Na^+$

گروه سولفونات که انتهای بار دار است سبب پخش لوله چربی در آب می‌شود.

$C_{16} - C_{22}$

سدیم دودسیل بنزن سولفونات (بدون شاخه جانبی)

ص ۱۶

۲۱- غلظت یون Ca^{2+} در آب دریا برابر ۴۰۰ppm است اگر قرار باشد همه یون‌های Ca^{2+} موجود در آب دریا را به صورت رسوب کلسیم فسفات استخراج کنیم برای تهیه ۱۵/۵ کیلوگرم رسوب کلسیم فسفات چند تن آب دریا مورد نیاز است. Ca=۴۰ P=۳۱ O=۱۶

۱) ۱۸ ۲) ۱۵ ۳) ۲۵ ۴) ۲۲

۲۲- غلظت مولال و مولار محلولی از NaOH به ترتیب ۶٫۲۵ و ۶ است درصد جرمی NaOH در محلول و چگالی محلول برحسب gml^{-1} کدام است (NaOH = ۴۰ g/mol)

۱) ۲۰٪ - ۱٫۲ ۲) ۲۰٪ - ۱٫۲۵ ۳) ۸۰٪ - ۱٫۲ ۴) ۸۰٪ - ۱٫۲۵

۲۴- برای تهیه ۱۰ کیلوگرم محلول سدیم هیدروکسید که غلظت Na^+ در آن برابر ۲۰۰ppm و نیز برای تهیه ۱۰۰ گرم محلول نیم مولال سدیم هیدروکسید در مجموع چند گرم NaOH مورد نیاز است. (Na=۲۳, O=۱۶, H=۱)

۱) ۵٫۴۴ ۲) ۳٫۹۶ ۳) ۵٫۵۸ ۴) ۴٫۶۸

۲۴- شروع نقطه انجماد محلول ۲/۰ مولال نمک خوراکی ---- کلرین ---- از شروع نقطه انجماد محلول ۱/۰ مولال شکر است.

۱) ۰/۵۵ - کمتر ۲) ۰/۱۱۱ - کمتر ۳) ۰/۱۱۱ - بیشتر ۴) ۰/۵۵ - بیشتر

۲۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

۱) هنگامی که دست‌های خود را با صابون می‌شوییم دو نوع کلوئید تشکیل می‌شود.

۲) زنجیر کربنی در پاک کننده‌ی صابونی سدیم دودسیل بنزن سولفونات دارای ۱۲ اتم کربن است.

۳) پاک کننده‌های صابونی نمونه‌ای از امولسیون‌ها هستند.

۴) ترکیبی با فرمول شیمیایی $C_4H_{13}COO^-K^+$ نمونه‌ای از یک صابون مایع است.

۲۶- اگر بخواهیم ۲L محلول ۷۲ppm یون سدیم از یکی از نمک‌های زیر تهیه کنیم با استفاده از کدام نمک جرم کمتری از آن مورد نیاز است؟

۱) $NaNO_2$ (۶۹ g/mol) ۲) Na_2SO_3 (۱۲۶ g/mol) ۳) Na_3PO_4 (۱۶۴ g/mol) ۴) Na_2HPO_4 (۱۴۲ g/mol)

۲۷- چگالی محلول سدیم هیدروکسید در آب ۱٫۰۴ g/ml و غلظت مولی آن ۲ مولار است چگالی سدیم هیدروکسید جامد چند g/ml است. NaOH = ۴۰ g/mol

۱) ۲ ۲) ۱٫۵ ۳) ۴ ۴) ۳٫۲

۲۸- ۵۰ گرم سدیم هیدروکسید جامد با خلوص ۸۰٪ را به ۲۰۰ml محلول ۳۰٪ جرم سدیم هیدروکسید با چگالی ۱٫۲ g/ml اضافه می‌کنیم تفاوت جرم محلول در دو حالتی که ناخالصی‌ها در آب حل می‌شوند و ناخالصی‌ها حل نمی‌شوند کدام است؟

۱) ۳٫۴۴ ۲) ۱٫۵۲ ۳) ۱٫۰۸ ۴) ۲٫۰۶

بخش ۱- پیش — ص ۱۷

طبق نظریه برخورد سرعت واکنش با تعداد برخورد های بین ذره های واکنش دهنده (در واحد حجم و در واحد زمان) بستگی دارد.

اگرچه تعداد زیادی برخورد به وقوع می پیوندد اما تنها شمار اندکی که دارای انرژی کافی و جهت گیری مناسب هستند به تولید فرآورده می انجامد.

حداقل انرژی لازم برای شروع واکنش انرژی فعالسازی در نظریه برخورد است.

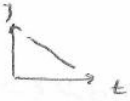
$H_2(g) + I_2(g) \longrightarrow 2HI(g) + q$ گرماده

واکنش های ص ۱۶ و ۱۷ ،

$2KClO_3(s) \xrightarrow[\text{گرما}]{MnO_2} 2KCl(s) + 3O_2(g)$ گرماده

به همین دلیل شمار اندکی از آن جهت شیمیایی گاز همین دلیل روی تبدیل به واکنش سرعت می بخشد.

۱- این عبارت که شمار اندکی از واکنش های شیمیایی همواره با سرعت ثابتی پیشرفت می کنند با کدام توصیف سازگاری ندارد.

۱) نمودار سرعت زمان آن بصورت است ۲) نمودار تغییرات غلظت زمان بصورت  است

۳) با تغییر در غلظت واکنش دهنده سرعت بصورت خطی تغییر می کند ۴) رابطه قانون سرعت برای آن بصورت $R=K$ است

۲- جدول زیر مربوط به واکنش $3A + 2B \longrightarrow 3C$ با رابطه قانون سرعت $R=K[A]^m[B]^n$ می باشد m، n و K به ترتیب کدام اعداد می توانند باشند؟

آزمایش	[A]	[B]	R
۱	۴	۴	۰/۰۱۶
۲	۲	۱۶	۰/۰۰۸
۳	۸	۱	۰/۰۳۲

۱) ۰/۵ - ۲ - ۰/۰۰۱ ۲) ۰/۵ - ۲ - ۰/۰۰۵

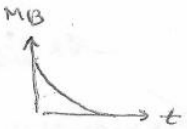
۳) ۱ - ۰/۵ - ۰/۰۰۱ ۴) ۱ - ۰/۵ - ۰/۰۰۲

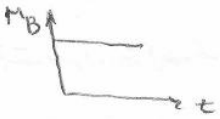
۳- برای واکنش $A+B \longrightarrow C+D$ داده های زیر از ۳ آزمایش مختلف بدست آمده است کدام نمودار درست رسم شده است

آزمایش	[A]	[B]	R
۱	۰/۰۱	۰/۰۱	1.1×10^{-2}
۲	۰/۰۲	۰/۰۲	2.2×10^{-2}
۳	۰/۰۴	۰/۰۲	4.4×10^{-2}

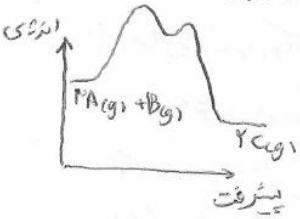
۱)

۲)

۳) 

۴) 

۴- قانون سرعت برای واکنش $3A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ بصورت $R=K[A][B]^2$ است با توجه به نمودار کدام سازوکار برای این واکنش درست است



۱) $A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$ ۱) سریع
$D_{(g)} + 2A_{(g)} \longrightarrow C_{(g)}$ ۲) آهسته

۲) $2A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow C_{(g)} + 2D_{(g)}$ ۱) سریع
$2D_{(g)} + A_{(g)} \longrightarrow C_{(g)}$ ۲) آهسته

۳) $A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$ ۱) آهسته
$D_{(g)} + 2A_{(g)} \longrightarrow B_{(g)} + C_{(g)}$ ۲) سریع

۴) $A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$ ۱) آهسته
$D_{(g)} + A_{(g)} \longrightarrow B_{(g)} + 2C_{(g)}$ ۲) سریع

۱۸

۵- با توجه به واکنش های زیر:

آ) $CHCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow CCl_{4(g)} + HCl_{(g)}$

ب) $CH_{4(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow CH_2Cl_{(g)} + HCl_{(g)}$

که هر یک در یک ظرف یک لیتری با فشار و دمای یکسان انجام می شود در ظرف ..... بیشتر است

۱) آ، آمار برخورد های مولکول ها ۲) آ، انرژی مناسب مولکول ها هنگام برخورد

۳) ب، انرژی مناسب مولکول ها هنگام برخورد ۴) ب، جهت گیری مناسب مولکول ها برخورد کننده

۶- در واکنش $5Br^-_{(aq)} + BrO^-_{3(aq)} + 6H^+_{(aq)} \rightarrow 3Br_{2(L)} + 3H_2O_{(L)}$ که در $pH=3$ مطابق قانون سرعت $R = K[Br^-][BrO^-_3][H^+]^2$ انجام می شود با دو برابر کردن pH سرعت واکنش چند برابر سرعت اولیه می شود؟

۱) 10^{-6} ۲) 10^6 ۳) ۴ ۴) ۲

۷- در یک ظرف ۴ لیتری ۱۰ مول A را گرما می دهیم تا تجزیه شود $2A_{(g)} \rightarrow 4B_{(g)} + C_{(g)}$ پس از ۲۰ ثانیه چند مول گاز در ظرف واکنش وجود دارد. (سرعت واکنش در این مدت $1.5\ mol\,L^{-1}min^{-1}$ است)

۱) ۱۴ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۰

بخش ۲ تعادل شیمیایی

در واکنش های کامل یک یا چند واکنش دهنده بطور کامل مصرف می شود اگر K بزرگ باشد با بهره گیری از اصول استوکیومتری می توان محاسبه های کمی را انجام داد.

در واکنش تجزیه سنگ آهک $CaCO_{3(s)}$ در دمای $25^\circ C$ واکنش رفت انجام می شود.

شرایط لازم برای انجام واکنش بین H_2 و O_2، گرما - جرقه - کاتالیزگر (از نظر ترمودینامیکی مساعد - از نظر سینتیکی کنترل می شود)

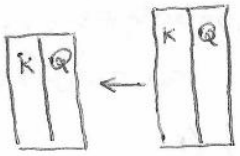
K نامساعد

$q + N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ (بی رنگ / قهوه ای)

$q + Co(H_2O)_6^{2+}{}_{(aq)} + 4Cl^-_{(aq)} \rightleftharpoons CoCl_4^{2-}{}_{(aq)} + 6H_2O_{(L)}$ (صورتی / آبی)

کاتالیزگر ثابت سرعت واکنش رفت و برگشت را به یک نسبت تغییر می دهد (نه به یک اندازه) از این رو K ثابت است.

۸- با توجه به مقدار K و Q و جهت جابجایی واکنش تعادلی در نمودار عمودی زیر نوع تغییر اعمال شده و نوع واکنش کدام است:



۱) افزایش فشار در واکنش گرماگیر

۲) افزایش فشار در واکنش گرماده

۳) افزایش دما در واکنش گرماگیر

۴) کاهش دما در واکنش گرماگیر

۹- اگر ۵۶g گاز اتن و ۷۱g گاز کلر در ظرف ۱ لیتری در بسته وارد شوند پس از رسیدن واکنش به حالت تعادل به تقریب چند مول فرآورده بوجود می آید؟

$C_2H_{4(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons C_2H_4Cl_{2(g)}$ $K = 1\ mol^{-1}L$

$H=1, C=12, Cl=35.5$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۶

۱۹

اسیدها و بازها:

قدرت اسید با ثابت یونش Ka را به دست می‌آوریم. در محلول H_2SO_4 تمام H_2SO_4 کمترین مقدار می‌باشد

$Ka = \alpha^2 M$

قدرت اسید به α و Ka بستگی دارد.

در واکنش سدیم با اتانول، سدیم اکسید ترکیب یونی نامحلول در الکل است.

در واکنش خنثی شدن آرنیوس یون‌هایی تشکیل می‌شوند که واکنش دهند و ترکیب مولکولی یا رسوب تولید کنند.

در $H_3O_4^+$ یک پیوند داتیو و ۳ نیروی جاذبه یون دوقطبی به وجود می‌آید (بین H^+ و H_2O)

$$\cancel{NaHCO_{3(aq)}^+} + HCl_{(aq)} \longrightarrow \cancel{NaCl} + H_2O + CO_2$$

بازلوری — اسیدلوری — اسید شدید — باز ضعیف

شناسگرها ترکیب رنگی محلول در آب هستند.

خود یونش آب گرماگیر است. $9 + H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$ و دامنه pH ۱۲٫۲۴ – ۰ است.

کربوکسیلیک اسید‌ها در اثر حل شدن در آب پروتون خود را از دست داده و سریعاً به حالت تعادل می‌رسند

۵ لیتر خون انسان ۱۵۰ml محلول HCl ۱ مولار را می‌تواند بپذیرد.

استرها بر اثر واکنش با آب طی یک واکنش برگشت‌پذیر و بسیار آهسته به الکل و کربوکسیلیک اسید سازنده تجزیه می‌شوند

آنکافت استرها در محیط قلیایی برگشت‌ناپذیر است. اسید چرب سیر نشده (استارتیک اسید) و سیر نشده (اولئیک اسید) بین ۱۴ تا ۱۸ کربن دارد. $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$ / $CH_3(CH_2)_{14}COOH$

$\Delta pH = \log n_v$ چند برابر شدن حجم — اسیدلوری

$\Delta pH = \frac{1}{2}\log n_v$ — اسید ضعیف

۱۰ – در محلول هیدروکلریک اسید کدام جفت یون هر دو قابل تعریف نیستند؟

۱) H_3O^+ و $H_5O_2^+$ ۲) OH^- و H_3O^+ ۳) OH^- و Cl^- ۴) H_3O^+ و $H_5O_2^+$

۱۱ – در معادله خنثی شدن سدیم نیتریک اسید توسط سدیم هیدروژن کربنات یون‌های واکنش‌پذیر (عمل‌کننده) کدام‌اند؟

۱) $Na^+_{(aq)}$ و $NO_{3(aq)}^-$ ۲) $H^+_{(aq)}$ و $CO_{3(aq)}^{2-}$ ۳) $H^+_{(aq)}$ و $HCO_{3(aq)}^-$ ۴) $NO_{3(aq)}^-$ و $CO_{3(aq)}^{2-}$

۱۲ – ۱۰۰mL محلول ۰٫۵ مولار اسید HA ($Ka = 5\times10^{-3}$) تهیه شده است pH این محلول به تقریب کدام است و برای خنثی کردن کامل این محلول چند گرم سدیم هیدروکسید لازم است؟ ($NaOH = 40\ g/mol$)

۱) ۲٫۶ – ۱ ۲) ۲٫۶ – ۲ ۳) ۱٫۳ – ۱ ۴) ۱٫۳ – ۲

۱۳ – اگر درصد یونش یک باز ضعیف BOH در محلول یک مولار آن برابر ۰٫۱ باشد pK_b این باز و pH تقریبی این محلول به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

۱) ۴ – ۱۰ ۲) ۲ – ۱۲ ۳) ۴ – ۱۰ ۴) ۴ – ۱۲

۱۴ – محلول ۰٫۱ مولار اسید ضعیف HA ($pKa = 7$) با اضافه کردن سدیم هیدروکسید جامد در حال خنثی شدن است pH این محلول از آغاز واکنش تا خنثی شدن ۵۰ درصد از مقدار اسید به تقریب چند واحد تغییر می‌کند؟

۱) ۰٫۳ ۲) ۰٫۲ ۳) ۰٫۴ ۴) ۰٫۱۵

۱۵ – به ۵۰ml محلول $0.2\ mol\,L^{-1}$ صود سوزآور قطره قطره آب اضافه می‌کنیم اگر حجم آب اضافه شده ... برابر حجم محلول سود باشد pH محلول جدید به ... می‌رسد.

۱) ۱۲٫۳ – ۱۰ ۲) ۱۱٫۳ – ۱۰ ۳) ۱۲٫۳ – ۹ ۴) ۱۱٫۳ – ۹

۱۶ - pH محلول ۰/۴ مولار سولفوریک اسید برابر ۰/۳ است درجه یونش سولفوریک اسید در مرحله دوم تفکیک آن کدام است؟ $\log 5 = 0/7$

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۱۵ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۲۵

۱۷ - به ۱۰۰ml محلول هیدروکلریک اسید ۰/۱ مولار چند گرم NaOH اضافه کنیم تا pH محلول حاصل به ۱۳ برسد؟ (از تغییر حجم محلول ناشی از اضافه نمودن NaOH صرف نظر کنید) $Na=23, Cl=35/5, O=16, H=1$

۱) ۴ ۲) ۰/۴ ۳) ۸ ۴) ۰/۸

بخش ۴: الکتروشیمی

واکنش تعادل نامتناسب

$$2H_2O_{2(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

$$6NaOH + 3Cl_2 \longrightarrow 5NaCl + 1NaClO_3 + 3H_2O$$

$0 \rightarrow -1$ (۱↓) ، $0 \rightarrow +5$ (۵↑)

تعداد الکترون مبادله شده = ۵

$$2CH_3OH_{(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{Fe \text{ یا } Ag} 2CH_2O_{(g)} + 2H_2O$$

$-2 \rightarrow 0$ (۲↑) ، ۲ الکترون مبادله شده

$$CH_2O + 2CuO \longrightarrow HCOOH + Cu_2O$$

$0 \rightarrow +2$ (۲↑)

$$CH_2O \xrightarrow{\text{اکسنده قوی}} CO_2$$

$0 \rightarrow +4$

عبارت منفی روی صفحه نمایش گر ولت سنج نشان می دهد که قطب های انجام معلول الکتروشیمیایی و ولت سنج بهم متصل شده اند.

برای پل نمک می توان از دیواره متخلخل استفاده کرد.

برای نگهداری یک نمک در یک ظرف فلزی، ظرف باید در جدول E° پایین تر (مثبت تر) از سرفلز نمک باشد.

$$2Fe \longrightarrow 2Fe^{2+} + 4e$$

$$O_2 + 2H_2O + 4e \longrightarrow 4OH^-$$

در واکنش زنگ زدن آهن و تبدیل به $Fe(OH)_2$، ۴ الکترون مبادله می شود

در هنگام تبدیل $Fe(OH)_2$ به $Fe(OH)_3$، ۱ الکترون مبادله می شود

$$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4Fe(OH)_3$$

اکسایش آب در آند الکترون تولید می کند.

$$6H_2O_{(l)} \longrightarrow O_2 + 4H_3O^+ + 4e$$

کاهش آب در کاتد هیدروژن تولید می کند

$$4H_2O + 4e \longrightarrow 2H_{2(g)} + 4OH^-$$

ترتیب آنیون ها برای آند

$$OH^- > I^- > Br^- > Cl^- > H_2O > Cl^- > SO_4^{2-} > F^-$$

غلیظ — اسیدی و خنثی — NO_3^-

آلومینای خالص $Al_2O_{3(s)}$ در کریولیت مذاب حل است. آند گرافیتی (مثبت) مصرف می شود و به CO_2 تبدیل می شود. آلومینیم تولید شده مذاب است و همگی می تواند از کریولیت مذاب بدون کاتد گرافیتی

$$2Al_2O_{3(s)} + 3C_{(s)} \longrightarrow 4Al_{(l)} + 3CO_{2(g)}$$

در سلول دانیل آند گرافیتی و کاتد به نه آهنی است. - در تصفیه مس علت افزودن H_2SO_4 جلوگیری از رسوب کردن Cu^{2+} بصورت $Cu(OH)_2$ که OH از آبکافت SO_4^{2-}، $CuSO_4$ بوجود می آید.

ص ۲۱

در پالایش الکترومیمیایی مس، Au , Ag اکسید نمی‌شود و یون Au^+ , Ag^+ بوجود نمی‌آید

۱۸ـ کدام گزینه در مورد واکنش $2H_2SO_4 + Cu \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$ درست است؟

۱) نیم واکنش اکسایش آن بصورت $Cu^{2+} + 2e \longrightarrow Cu$ است.

۲) یکی از یون‌های سولفات نقش اکسنده را دارند.

۳) اتم‌های اکسیژن کاهیده شده‌اند

۴) هم اکسایش و هم کاهش توسط یک عنصر انجام شده است.

۱۹ـ یون ..... ، ..... یون ..... نقش کاهندگی ندارد.

۱) نیتریت ، برخلاف ، نیترات ۲) کربنات ، به مانند ، پرمنگنات

۳) دی کرومات ، برخلاف ، فسفات ۴) کلرات به مانند ، پراکسید

۲۰ـ کدام مطلب درباره ترکیبی با فرمول $(CH_3)_3COH$ نادرست است؟

۱) در حضور گرما و مقدار اندکی سولفوریک اسید با آب نوشابه اسید واکنش می‌دهد.

۲) بر اثر اکسایش به ترکیبی تبدیل می‌شود که در برابر اکسایش مقاوم است.

۳) میانگین عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر با ۲- است.

۴) ایزومرهای آن شناخته شده‌ترین الیاژ است.

۲۱ـ آلکوکسیدهای حاصل از اکسایش کامل a مول متانال می‌توانند b مول از $CuCl_2$ را بطور کامل کاهش دهند نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) ۴

۲۲ـ واکنش $A_{(s)} + B^{2+}_{(aq)} \longrightarrow A^{2+}_{(aq)} + B_{(s)}$ در شرایط استاندارد خودبخودی باشد می‌توان نتیجه گرفت که در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد A ... از B جای دارد و محلول نمک‌های A را ... در ظرفی از جنس فلز B نگهداری کرد.

۱) بالاتر ـ می‌توان ۲) بالاتر ـ نمی‌توان ۳) پایین‌تر ـ می‌توان ۴) پایین‌تر ـ نمی‌توان

۲۳ـ با انجام برقکافت محلول کدام نمک در آند گاز اکسیژن آزاد می‌شود و در کاتد لایه نازکی از اتم فلزی ایجاد می‌گردد؟

۱) $Cu(NO_3)_2$ ۲) محلول NaCl ۳) KF ۴) BaI_2

۲۴ـ در برقکافت محلول مس (II) سولفات به ازای تولید 1,28g فلز مس (Cu=64) چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP حاصل می‌گردد؟

۱) ۰/۵۶ ۲) ۰/۱۱۲ ۳) ۰/۲۲۴ ۴) ۰/۴۴۸

۲۵ـ کدام واکنش به شکلی که نوشته شده است انجام‌پذیر است؟

۱) $Cu_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CuCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

۲) $Br_{2(l)} + 2NaCl_{(aq)} \rightarrow 2NaBr_{(aq)} + Cl_{2(g)}$

۳) $2FeCl_{3(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow 3FeCl_{2(aq)}$

۴) $Fe_{(s)} + AlCl_{3(aq)} \rightarrow FeCl_{3(aq)} + Al_{(s)}$