

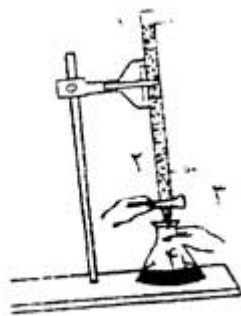
بسمه تعالی

آزمون کتبی

۱. کدام علامت مربوط به ماده ی اکسید کننده است؟



۲. در شکل روبرو کدام مورد درست نیست؟



الف) ۱

ب) ۲

ج) ۳

د) ۴

۳. برای گرما دادن شدید از کدام ابزار آزمایشگاهی استفاده می شود؟
الف) کپسول چینی ب) بوتله چینی ج) لوله آزمایش د) بالن ته گرد

۴. برای یک آزمایش دقیقه به $75/00$ میلی لیتر آب مقطر نیاز است. کدام وسیله برای برداشتن این حجم آب دقیق تر است؟

الف) استوانه مدرج ۱۰۰ میلی لیتر ب) بورت مدرج ۱۰۰ میلی لیتر

ج) بالن حجمی ۱۰۰ میلی لیتری د) بشر مدرج ۱۰۰ میلی لیتر

۵. دانش آموزی در گزارش کار خود عمل جمع زیر را برای نتایج حاصل از آزمایشی انجام داد. گزارش کدام عدد برای این حاصل جمع مناسب تر است؟

الف) $313/168$ ب) $312/16$ ج) $312/2$ د) 312

۶. تشکیل پیوند هیدروژنی باعث کاهش مقدار کدام خاصیت آب می شود؟
الف) فشار بخار ب) کشش سطحی ج) گرمای نهان تبخیر د) گرمای ویژه

۷. به هنگام جوشیدن آب نمک در فشار ثابت با گذشت زمان فقط ثابت می ماند.
الف) غلظت نمک ب) دمای دماسنج ج) مقدار نمک د) مقدار آب

۸. با توجه به شکل ، مایع درون بورت کدامیک از مواد زیر می تواند باشد؟

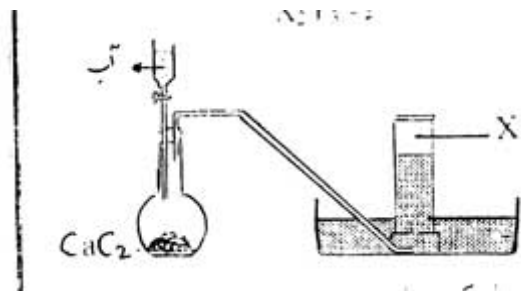
الف) بنزن ب) تولوئن

ج) تتراکلرومتان د) دی کلرومتان

۹. رنگ شعله نمک های لیتیم و رنگ شعله نمکهای مس (II) است.

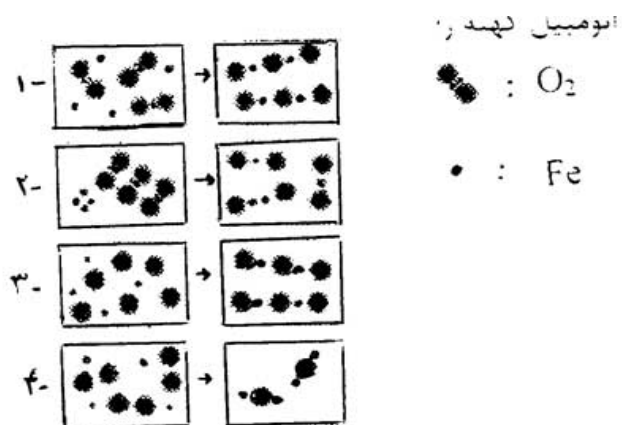
الف) بنفش - سبز پسته ای ب) قرمز لاکه - زرد ج) قرمز لاکه - سبز پسته ای د) سبز پسته ای - آبی

۱۰. آرایش الکترونی عنصر X، $1S^2 2S^2 2P^1$ و آرایش الکترونی عنصر Y، $1S^2 2S^2 2P^5$ است. فرمول مولکولی ترکیب X و Y کدام است؟
 الف) XY ب) XY_2 ج) XY_3 د) X_2Y_3



۱۱. در شکل مقابل X کدام گزینه زیر است؟
 الف) کربن دی اکسید
 ب) اتین
 ج) کلسیم هیدروکسید
 د) اتن

۱۲. کدامیک از نمودارهای زیر می تواند واکنش زنگ زدن بدنه یک اتومبیل کهنه را توصیف نماید؟



الف) ۳

ب) ۲

ج) ۱

د) ۴

۱۲. کدامیک از قاعده لوئیس (اکتت) پیروی می کند؟
 ($5B, 7N, 8O, 9F, 16S$)

الف) NO_2 ب) NO ج) BF_4^- د) SF_5

۱۳. نوع واکنش محلول هیدروکلریک اسید با محلول آمونیاک کدام است؟
 الف) ترکیب ب) جابه جایی دوگانه ج) جابه جایی یگانه د) تجزیه

۱۴. کدام یک از ترکیبات زیر دمای انجماد مقدار معینی آب را بیشتر پایین می آورد؟
 الف) ۱ مول شکر ب) ۰/۶ مول کلسیم کلرید ج) ۱ مول اسید د) ۰/۸ مول سدیم فسفات

۱۵. ۱۵۰ گرم محلول سیر شده نمک KNO_3 در ۵۰ درجه سلسیوس را به آهستگی سرد می کنیم تا به دمای محیط ۲۰ درجه سلسیوس) برسد بی آن که نمک رسوب کند. اگر محلول فراسیر شده را تکان دهیم حداکثر چند گرم نمک رسوب خواهد کرد؟ (قابلیت انحلال نمک در دماهای ۵۰ و ۲۰ درجه سلسیوس به ترتیب ۷۰ و ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)
 الف) ۲/۵۳ ب) ۵۳/۳ ج) ۴۰/۳ د) ۴۵/۳

۱۶. در طیف نشری خطی اتمی هیدروژن در بخش مرئی چهار خط طیفی ۴۱۰، ۴۸۶، ۴۳۴ و ۶۵۶ نانومتر مشاهده می شود. خط طیفی ۶۵۶ نانومتر مربوط به کدام انتقال الکترونی است؟
 الف) $n=3 \rightarrow n=2$ ب) $n=6 \rightarrow n=2$ ج) $n=4 \rightarrow n=2$ د) $n=4 \rightarrow n=1$

۱۷. برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید ۲/۰۰ مول بر لیتر چند میلی لیتر محلول سولفوریک اسید ۵/۰۰ مول بر لیتر لازم است؟
 الف) ۴۰ ب) ۵۰ ج) ۶۰ د) ۲۵

۱۸. ۹/۱ گرم سدیم استات سه آبه سیر شده ای را در دمای معین داریم. آن را حرارت می دهیم تا تمامی آب آن بخار شود. ۲/۹ گرم نمک بدون آب بر جای مانده است. قابلیت انحلال این نمک در همان دما در آب کدام است؟

الف) ۳۱/۸ (ب) ۳۵/۲ (ج) ۴۶/۷ (د) ۴۵/۴

۱۹. با توجه به شکل زیر کدام یک از مواد زیر نمی تواند ماده B باشد؟

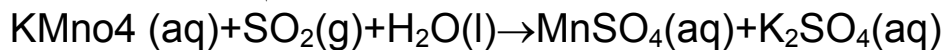
الف) NaHCO_3

ب) Na_2CO_3

ج) NaCl

د) Na_2O

۲۰. در واکنش زیر پس از موازنه نسبت ضرائب واکنش دهنده ها به فرآورده ها کدام است؟



الف) 2 (ب) $\frac{9}{5}$ (ج) $\frac{5}{9}$ (د) $\frac{1}{2}$

۲۱. برای تهیه سدیم هیدروژن فسفات، چند گرم سدیم هیدروکسید باید با ۱۰۰ میلی لیتر محلول فسفریک اسید ۰/۲ مولار واکنش دهد؟ (H=1, O=16, Na=23)

الف) ۰/۸ (ب) ۱/۶ (ج) ۲/۴ (د) ۳

۲۲. داشتن کدام ویژگی در اثر معمولی سبب چسبیدن شیشه ساعت محتوی اثر به چوب پنبه مرطوب است؟

الف) زیاد بودن فشار بخار (ب) نفوذ پذیری (ج) حلال قوی بودن (د) سبک بودن

۲۳. یک سامانه با دریافت ۱۰۰۰ کالری گرما، ۱۰۰۰ ژول کار انجام می دهد. تغییرات انرژی بر حسب ژول کدام است؟

الف) +۳۱۸۴ (ب) -۱۰۰۰ (ج) -۳۱۸۴ (د) .

۲۴. کدام گاز در آب کمتر حل می شود؟

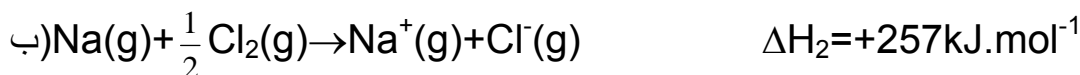
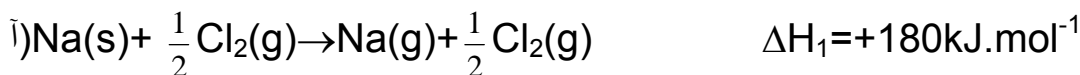
الف) CO_2 (ب) O_2 (ج) He (د) SO_2

۲۵. یک نمونه یک کیلو گرمی از آب شهرستان گرگان ۰/۰۰۲ مول $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ و ۰/۰۰۳ مول CaCl_2 محلول دارد. منحنی کل آب شهرستان گرگان بر حسب ppm کدام است؟

(H=1, C=12, O=16, Ca=40)

الف) ۱۰۰ (ب) ۲۰۰ (ج) ۳۰۰ (د) ۴۰۰

۲۶. با توجه به معادله واکنش های زیر :



واکنش آ بیانگر کدام نوع از انواع آنتالپی می باشد و آنتالپی استاندارد تشکیل مولی سدیم کلرید کدام است؟

الف) تبخیر و -۷۶۶ (ب) تصعید و -۴۰۱

ج) شبکه و -۷۶۶ (د) تصعید و -۷۶۶

۲۷. ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۱ مولار را با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار سود

خنثی می کنیم. تغییر دما برابر ΔT_1 است. هرگاه همین واکنش با دو برابر حجم واکنشگرها (در

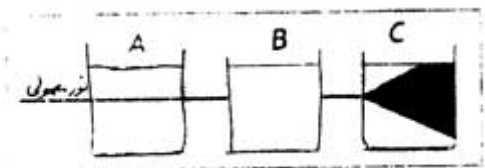
شرایط یکسان) انجام شود و تغییرات دما را ΔT_2 در نظر بگیریم کدام رابطه بین ΔT_1 و ΔT_2 وجود

دارد؟

$$\Delta T_1 = 4\Delta T_1 \text{ (ج) } \Delta T_2 = \Delta T_1$$

$$\Delta T_2 = \frac{1}{2} \Delta T_1 \text{ (ب) } \Delta T_2 = 2\Delta T_1 \text{ (الف)}$$

۲۸. با توجه به شکل زیر بشرهای A، B، C به ترتیب محتوی کدام يك از مواد زیر است؟



(الف) A محلول - B کلئید - C سوسپانسیون

(ب) A کلئید - B سوسپانسیون - C محلول

(ج) A کلئید - B محلول - C سوسپانسیون

(د) A محلول - B سوسپانسیون - C کلئید

۲۹. کدام ترتیب در رابطه با S (آنتروپی استاندارد) گونه های زیر درست است؟

(الف) $O_2(g) > O_3(g) > O(g)$

(ب) $O(g) < O_2(g) < O_3(g)$

(ج) $O_3(g) < O(g) < O_2(g)$

(د) $O_2(g) = O(g) = O_2(g)$

آزمون عملی

آزمایش اول: شناسایی ترکیبات شیمیایی

زمان: ۲۵ دقیقه

دانش آموزی می خواهد از چهار ماده NaI ، NaCl ، Na_2O_2 و Na_2S محلول آبی تهیه کند. ولی متوجه می شود که بر چسب آنها افتاده است. او چگونه میتواند با استفاده از مواد شیمیایی لازم آنها را شناسایی کند.

مواد شیمیایی موجود: سرب (II) نیترات، نقره نیترات، تولوئن، مس (II) سولفات، آب برم، پتاسیم یدید، چسب نشاسته و شناساگرهای اسید و باز.

شرح مختصری از آزمایش را همراه با معادله واکنش های انجام شده بنویسید. (۶ نمره)
شرح آزمایش:

معادله واکنش ها (موازنه لازم نیست):

- A معادله واکنش ماده
- B معادله واکنش ماده
- C معادله واکنش ماده
- D معادله واکنش ماده

سوالات آزمایش اول

۱. آیا می توان یدید موجود در سدیم یدید را با چسب نشاسته شناسایی کرد؟ توضیح دهید. (۱ نمره)

۲. یکی از روشهای تهیه آب برم، اثر محلول پتاسیم برومات، بر پتاسیم برومید در محیط اسیدی است. معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:

اعداد اکسایش برم را در این واکنش تعیین کنید و نقش BrO_3^- را بنویسید. (۱ نمره)

آزمایش دوم: تعیین گرمایی واکنش خنثی شدن پتاسیم هیدروکسید با سولفوریک اسید

آزمایش دوم: تعیین گرمایی واکنش خنثی شدن پتاسیم هیدروکسید با سولفوریک اسید
زمان: ۳۵ دقیقه

۱. ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۱ مولار پتاسیم هیدروکسید تهیه کنید. (۲ نمره)
محاسبات:

شرح مختصر تهیه محلول:

۲. محلول ۱ مولار سولفوریک اسید در اختیار شما قرار دارد. با مقدار کافی از آن محلول پتاسیم هیدروکسید تهیه شده را خنثی نموده و گرمایی آزاد شده را تعیین کنید.

(ظرفیت گرمایی گرماسنج را $100 \text{ J/}^\circ\text{C}$ و ظرفیت گرمایی ویژه محلول را $4.2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ و چگالی محلول را 1 g/ml در نظر بگیرید.) (۴ نمره)
محاسبات:

ادامه آزمایش دوم
شرح مختصر آزمایش:
سؤالات:

۱. معادله واکنش انجام شده را نوشته و ΔH و واکنش را محاسبه کنید. (۲ نمره)

۲. چهار مورد از عوامل ایجاد کننده خطا در این آزمایش را بنویسید. (۱ نمره)

۳. مقادیر ΔE و ΔH این واکنش را با ذکر دلیل مقایسه کنید. (۱ نمره)

آزمایش سوم: بررسی رسانایی الکتریکی محلولها زمان ۲۰ دقیقه

۱. با استفاده از وسایل موجود در روی میز، مشخص کنید هر یک از محلولهای آبی A، B و C کدامیک از محلولهای استیک اسید، هیدروکلریک اسید و اتانول است. (راهنمایی: از ولتاژ حدود ۵ شروع کنید در صورت نیاز ولتاژ را می توانید افزایش دهید) (۳ نمره)
شرح مختصر آزمایش:

نتیجه:

محلول C محلول B محلول A

۲. به محلول استیک اسید به تدریج محلول سدیم هیدروکسید اضافه کنید. شدت نور لامپ چه تغییری می کند؟ توضیح دهید. (۲ نمره)

ادامه آزمایش سوم

سؤالات

۱. در ولتاژ ثابت چگونه می توان شدت نور لامپ را افزایش داد؟ (دو مورد بنویسید) (۱ نمره)

۲. اگر به محلول سولفوریک اسید به تدریج محلول باریم هیدروکسید اضافه کنیم. شدت نور لامپ چه تغییری می کند؟ علت را بنویسید. (۱ نمره)

آزمایش چهارم: تعیین درصد جرمی جوش شیرین در مخلوط زمان: ۳۵ دقیقه

۱. یک گرم از یک نمونه جوش شیرین ناخالص در اختیار شما قرار دارد. با وسایل موجود دستگاهی برای جمع آوری گاز آماده کنید.

۲. هیدروکلریک اسید را به مخلوط اضافه کنید و گاز حاصل را جمع آوری کرده و درصد جوش شیرین را در نمونه به دست آورید (ناخالصی ها با هیدروکلریک اسید واکنش نمی دهند)

۳. (حجم مولی گاز را در شرایط آزمایش ۲۵ لیتر در نظر بگیرید)

شرح مختصر آزمایش:
(۶ نمره)

محاسبات:

سوالات

۱. واکنش موازنه شده تجزیه حرارتی جوش شیرین را بنویسید. (۱ نمره)

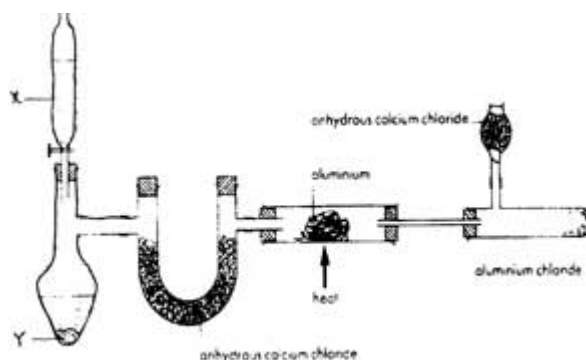
۲. اگر ناخالصی پتاسیم نیترات باشد، آیا با استفاده از حرارت دادن مخلوط و جمع آوری گاز حاصل می توان درصد جرمی جوش شیرین را در نمونه تعیین کرد؟ توضیح دهید. (۱ نمره)

۳. اگر در پخت شیرینی مقدار جوش شیرین بسیار زیاد یا بسیار کم باشد، چه اتفاقی می افتد؟ توضیح دهید. (۲ نمره)

سوالات تشریحی و طراحی آزمایش - قسمت دوم

زمان : ۵۰ دقیقه

۱. آلومینیم کلرید در آزمایشگاه به روش زیر تهیه می شود.



ا. مواد X و Y را تعیین کنید. (۱ نمره)

ب. چرا نمی توان این آزمایش را با چراغ گاز در آشپزخانه منزل انجام داد؟ (۰/۵ نمره)

پ. هدف از استفاده از لوله دارای کلسیم کلرید خشک چیست؟ (۰/۵ نمره)

ت. یک نمونه ۰/۱ گرمی از آلومینیم کلرید در دمای ۳۵۰ درجه سانتیگراد و فشار 1atm مقدار 192 cm^3 بخار آلومینیم کلرید تولید می کند، جرم مولی آلومینیم کلرید را در شرایط آزمایش و با استفاده از رابطه زیر به دست آورید. $PV=mRT$ (فشار = p، حجم = V، تعداد مول = n، ثابت گازها = R، دمای کلین = T) ($R= 0.082 \text{ L.atm.mol}^{-1} .K^{-1}$)

ث. فرمول مولکولی آلومینیم کلرید را در حالت گازی در همان دما تعیین کنید. (۱ نمره)
(Al=۲۷ و Cl=۳۵/۵)

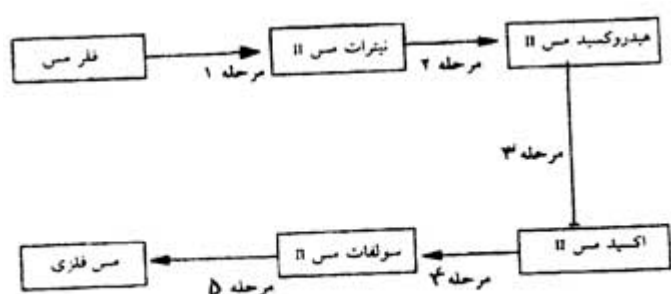
ج) آلومینیم کلرید خالص سفید رنگ است ولی در حالت ناخالص به دلیل وجود جزئی آهن (III) کلرید به زردی می گراید، چگونه می توان وجود آهن (III) کلرید را در نمونه اثبات کرد. (۰/۵ نمره)

۲. آزمایشی را طراحی کنید که بتوان با ساده ترین روش ممکن درصد جرمی شکر را در آدامس تعیین کرد.

۳. در گذشته از آلیاژ برنج (مخلوط مس و روی) برای ساختن برخی ظروف استفاده می شد. آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان مقدار فلز مس را در یک نمونه از آن تعیین کرد. (۳ نمره)

۴. با توجه به شکل زیر که اثر $HCl(g)$ را بر $NH_3(g)$ نشان می دهد. آزمایشی را طراحی کنید که بتوان کمک آن سرعت حرکت ذرات گازی آمونیاک و هیدروژن کلرید را به طور نسبی با یکدیگر مقایسه کرد. (۴ نمره)

سوالات تشریحی و طراحی آزمایش - قسمت اول



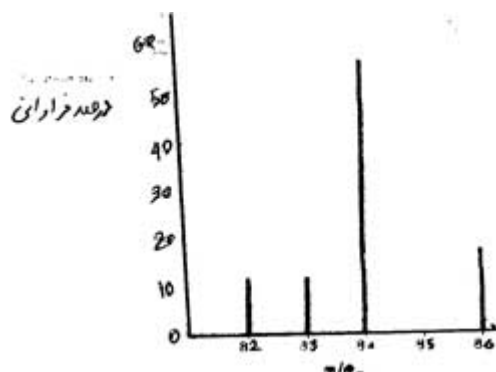
۱. مراحل مختلف یک آزمایش در زیر آمده است. (۱/۵ نمره)

آ. در هر مرحله چه مواد یا چه شرایطی لازم است؟

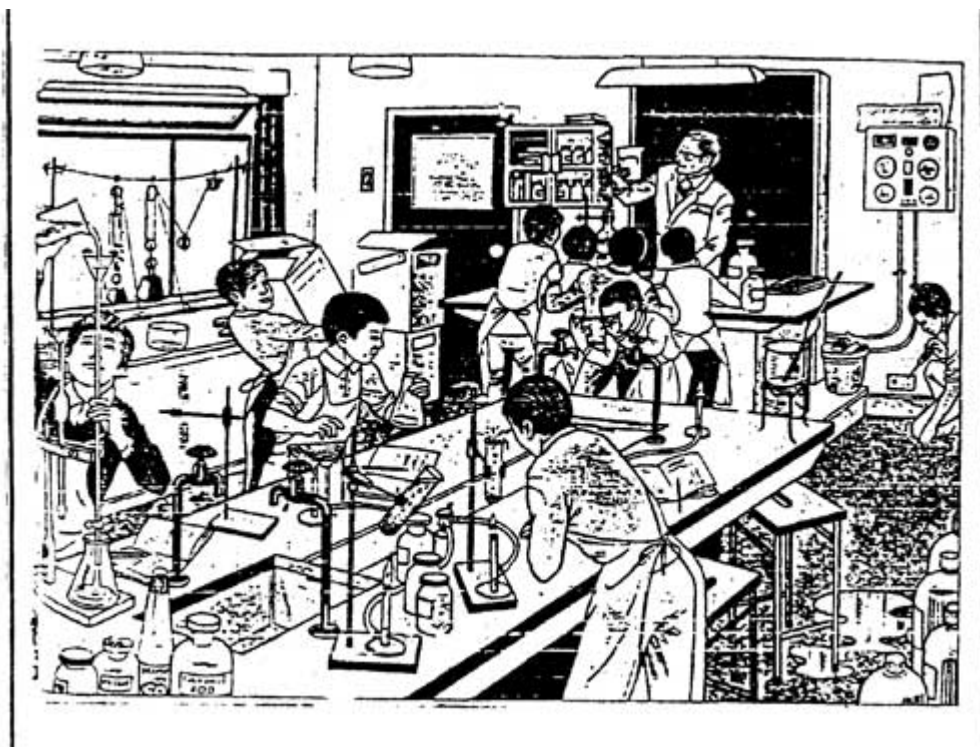
- مرحله ۱: : مرحله ۲: : مرحله ۳:
- مرحله ۴: : مرحله ۵:

ب. هدف از انجام این آزمایش بررسی چه قانونی در واکنش های شیمیایی است؟

۲. با توجه به نمودار زیر جرم اتمی میانین کریپتون را محاسبه کنید. (۱ نمره)



۳. در شکل زیر چند خطای آزمایشگاهی وجود دارد. ۸ مورد از این خطاها را ذکر کنید. (۲ نمره)



۴. جدول زیر اثر وارد کردن سه فلز به طور جداگانه در محلول هایی از نمک فلزهای دیگر را نشان می دهد.

محلول نمک فلز			فلز افزودنی
نمک Z	نمک Y	نمک X	
تغییری حاصل نمی شود.	تغییری حاصل نمی شود.	تغییر نمی کند	X
فلز Z جابه جا می شود.	تغییری حاصل نمی شود.	فلز X جابه جا می شود.	Y
تغییری حاصل نمی شود.	تغییری حاصل نمی شود.	فلز X جابه جا می شود.	Z

نمادهای سه عنصر فلزی یاد شده را به ترتیب واکنش پذیری آنها بنویسید. فلز واکنش پذیرتر را در آغاز قرار دهید. (۱/۵ نمره)

۲. اوره ترکیب آلی نیتروژن دار غیر فراری است که در صنایع شیمیایی کاربرد فراوان دارد. برای تعیین جرم مولی آن ۳۰۰ گرم اوره را در ۱۸۰ گرم آب حل می کنیم. نقطه انجماد ۵/۱ درجه سانتیگراد کاهش می یابد. با استفاده از رابطه زیر جرم مولی اوره را محاسبه کنید. (۲ نمره)

$$\Delta t = k_f m$$

(تغییر دما = Δt ، ثابت انجماد = K_f ، مولالیته محلول = m ، $h = -1/۸۵$)

۳. آزمایشی را طراحی کنید که بتوان مقدار بخار آب و کربن دی اکسید موجود در هوا را اندازه گیری کند. (۳ نمره)

۴. آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان گرمای سوختن اتانول را تعیین کرد. (۴ نمره)

۵. اوره ترکیب آلی نیتروژن دار غیر فراری است که در صنایع شیمیایی کاربرد فراوان دارد. برای تعیین جرم مولی آن ۳۰۰ گرم اوره را در ۱۸۰ گرم آب حل می کنیم. نقطه انجماد ۵/۱ درجه سانتیگراد کاهش می یابد. با استفاده از رابطه زیر جرم مولی اوره را محاسبه کنید. (۲ نمره)

$\Delta t = K_f m$ (تغییر دما = Δt ، ثابت انجماد = K_f ، مولالیته محلول = m ، $K_f = -1/85$)

۶. آزمایشی را طراحی کنید که بتوان مقدار بخار آب و کربن دی اکسید موجود در هوا را اندازه گیری کند. (۳ نمره)

۷. آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان گرمای سوختن اتانول را تعیین کرد. (۴ نمره)