

باسمه تعالی
اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان
معاونت آموزش متوسطه
گروه تکنولوژی و گروه‌های آموزشی متوسطه
مرحله استانی چهاردهمین دوره مسابقات آزمایشگاهی و کارگاه رایانه
اصفهان اردیبهشت ۹۲، آزمون (نئوری) شیمی

۱- رنگ زرد شعله‌ی چراغ گاز آزمایشگاه (چراغ بونزن) نشان می‌دهد که مقدار هوای لازم است و باید دریچه‌ی باز شود.
 الف) بیش‌تری، تنظیم‌کننده‌ی هوا
 ب) بیش‌تری، ورود گاز
 ج) کم‌تری، تنظیم‌کننده‌ی هوا
 د) کم‌تری، ورود گاز

۲- نام و یا کاربرد کدام وسیله‌ی آزمایشگاهی درست معرفی شده است؟



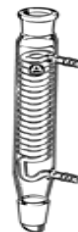
ب) برای انتقال محلول از ظرفی به ظرف دیگر



الف) کپسول چینی



د) برای رقیق کردن یا تهیه محلول با غلظت معین



ج) بورت

۳- فشارسنج‌های آزمایشگاهی دارای جیوه است، زیرا:
 الف) فشار ستون جیوه با ارتفاع آن نسبت مستقیم دارد.
 ب) جیوه در داخل لوله‌ی فشارسنج تا ارتفاع بیش‌تری بالا می‌رود.
 ج) وزن جیوه در فشارسنجی که لوله‌ی پهن‌تری دارد، بیش‌تر است.
 د) چگالی زیاد جیوه سبب می‌شود فشارسنج اندازه‌ی مناسبی داشته باشد.

۴- اگر NH_4Cl جامد را با KOH جامد مخلوط کنیم، کدام گاز از آن متصاعد می‌شود؟

الف) NH_3 ب) HCl ج) H_2 د) Cl_2

۵- کدام روش برای جداکردن اجزای مخلوطی از سدیم کلرید و ید مناسب‌تر است؟

الف) تبلور ب) صاف کردن ج) تقطیر جزء به جزء د) تصعید

۶- کدام مطلب نادرست است؟

الف) برای حرارت دادن لوله‌ی آزمایش، باید آن را دائماً روی شعله تکان داد.
 ب) انتقال یک محلول با استفاده از بورت نیاز به تنظیم آن روی صفر ندارد.
 ج) از ظروف شیشه‌ای دهانه گشاد برای نگهداری مواد جامد استفاده می‌شود.
 د) به حجم رساندن محلول، آخرین مرحله در تهیه‌ی محلولی با غلظت معین است.

۷- کدام ترکیب هنگام حل شدن در آب محلولی بی‌رنگ ایجاد می‌کند؟

الف) ZnCl_2 ب) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ج) KMnO_4 د) $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$

۸- به چهار نمونه آب مقدار اندکی پودر صابون افزوده و آن‌ها را به هم می‌زنیم. در نمونه آب دارای کف بیش‌تری ایجاد می‌شود.

الف) آهن (II) سولفات ب) آمونیوم کربنات ج) منیزیم کلرید د) کلسیم نترات

۹- روش جمع‌آوری کدام گاز در آزمایشگاه با بقیه متفاوت است؟

الف) Cl_2 ب) H_2S ج) O_2 د) CO_2

باسمه تعالی

اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان

معاونت آموزش متوسطه

گروه تکنولوژی و گروه‌های آموزشی متوسطه

مرحله استانی چهاردهمین دوره مسابقات آزمایشگاهی و کارگاه رایانه

اصفهان اردیبهشت ۹۲، آزمون (نظری) شیمی

۱۰- بر اساس اطلاعات زیر نوع برهم‌کنش بین ذره‌های A و B کدام است؟

(A: جرم مولی $87/99 \text{ g.mol}^{-1}$ و نقطه‌ی جوش 182°C -)

(B: جرم مولی $153/8 \text{ g.mol}^{-1}$ و نقطه‌ی جوش 123°C -)

(ب) نشری

(الف) یون - دوقطبی

(د) دوقطبی - دوقطبی القایی

(ج) دوقطبی - دوقطبی

۱۱- برچسب کدام علامت هشدار دهنده بر روی ظرف دارای مواد شیمیایی در آزمایشگاه درست نشان داده شده است؟



(د)



(ج)



(ب)



(الف)

۱۲- در یک لوله‌ی آزمایش حدود ۱ mL مایع سفیدکننده اضافه کرده، ۱۰ قطره تولوئن و سپس ۱۰ قطره HCl می‌افزاییم. به سرعت

درب لوله‌ی آزمایش را بسته و مخلوط حاصل را هم می‌زنیم. مشاهده می‌کنیم که در مخلوط:

(الف) یک لایه ایجاد می‌شود که به رنگ زرد مایل به سبز است.

(ب) یک لایه ایجاد می‌شود که به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای است.

(ج) دو لایه ایجاد می‌شود که لایه‌ی بالایی به رنگ زرد مایل به سبز است.

(د) دو لایه ایجاد می‌شود که لایه‌ی زیرین به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای است.

۱۳- مقداری یخ را به مقداری آب داغ در ظرفی با جداره‌ی ثابت و عایق‌بندی شده اضافه می‌کنیم. در ظرف را کاملاً می‌بندیم. انرژی کل

و آنتروپی کل زمانی که سامانه با محیط هم‌دما می‌شود، کدام است؟

	انرژی	آنتروپی
(الف)	ثابت باقی می‌ماند	ثابت باقی می‌ماند
(ب)	افزایش	کاهش
(ج)	ثابت باقی می‌ماند	افزایش
(د)	کاهش	افزایش

۱۴- تمام خواص مایع‌ها با افزایش نیروی جاذبه‌ی بین مولکولی به جز افزایش می‌یابد.

(الف) نقطه جوش (ب) آنتالپی تبخیر (ج) فشار بخار (د) گرانشی

۱۵- در نتیجه‌ی انجام کدام واکنش گازی رنگی تولید می‌شود؟

(الف) کلسیم هیدرید و آب (ب) سرب و نیتریک اسید

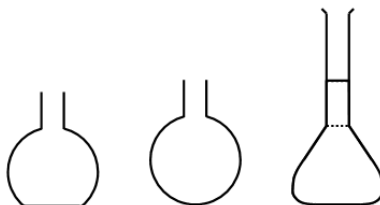
(ج) سدیم کربنات و سولفوریک اسید (د) روی سولفید و هیدروکلریک اسید

۱۶- کدام کاتیون با دمیدن گاز H_2S به درون محلول آن از کاتیون‌های دیگر جدا می‌شود؟

(الف) یون منیزیم (ب) یون روی (ج) یون کلسیم (د) یون آمونیوم

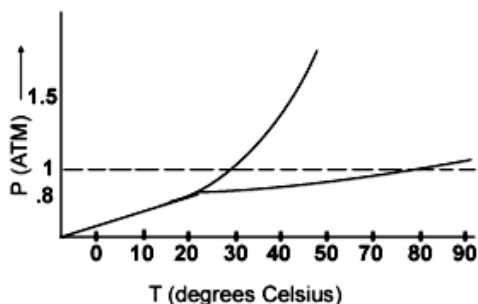
باسمه تعالی
اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان
معاونت آموزش متوسطه
گروه تکنولوژی و گروه‌های آموزشی متوسطه
مرحله استانی چهاردهمین دوره مسابقات آزمایشگاهی و کارگاه رایانه
اصفهان اردیبهشت ۹۲، آزمون (نظری) شیمی

۱۷- هر یک از وسایل زیر به ترتیب از (راست به چپ) چه کاربردی در آزمایشگاه دارند؟



الف) تهیه‌ی محلول با غلظت مشخص ، جداسازی اجزای یک محلول با تقطیر ، گرم کردن محلول در دمای نسبتاً بالا
 ب) برداشتن حجم معینی از یک محلول ، جداسازی اجزای یک محلول با تقطیر ، گرم کردن محلول‌ها و مایعات
 ج) تهیه‌ی محلول با غلظت مشخص ، گرم کردن محلول در دمای نسبتاً بالا ، برداشتن حجم تقریبی یک محلول
 د) رقیق کردن محلول با غلظت معین ، گرم کردن محلول در دمای بسیار بالا ، گرم کردن محلول در دمای نسبتاً بالا

۱۸- با توجه به نمودار، نقطه‌ی ذوب ماده‌ی X تقریباً برابر است با:



- الف) 28°C
 ب) 22°C
 ج) 50°C
 د) 80°C

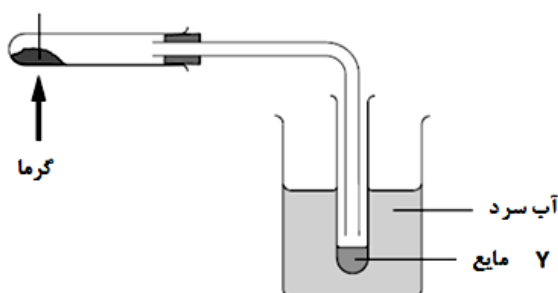
۱۹- در یک کتاب مرجع، اطلاعات زیر در مورد یک عنصر آورده شده است. احتمال می‌دهید این عنصر در کدام گروه از جدول تناوبی

ویژگی ظاهری	جامد نقره‌ای
نقطه‌ی ذوب	63°C
چگالی	18.6g.mL^{-1}
واکنش با آب	واکنش‌های مختلف با آب سرد

- جای گرفته باشد؟
 الف) گروه IIIA
 ب) گروه IA
 ج) گروه IVA
 د) گروه VIB

۲۰- هرگاه مس (II) سولفات آبیوشیده مطابق شکل که زیر گرم شود، به همراه X(s) تولید می‌گردد. چه تغییرهایی با افزودن دوباره‌ی Y(l) به X(s) باقی مانده، مشاهده می‌شود؟

مس(II) سولفات آبیوشیده

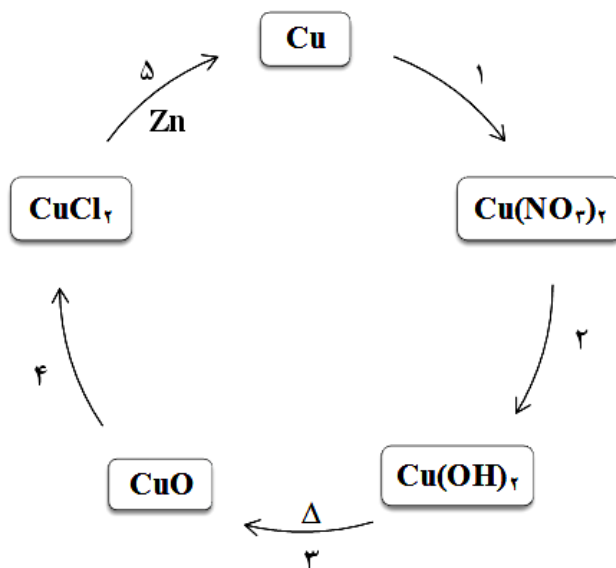


انتقال گرما	تغییر رنگ	
گرم آزاد می‌شود	آبی به سفید	الف)
گرم جذب می‌شود	آبی به سفید	ب)
گرم آزاد می‌شود	سفید به آبی	ج)
گرم جذب می‌شود	سفید به آبی	

باسمه تعالی
اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان
معاونت آموزش متوسطه
گروه تکنولوژی و گروه‌های آموزشی متوسطه
مرحله استانی چهاردهمین دوره مسابقات آزمایشگاهی و کارگاه رایانه
اصفهان اردیبهشت ۹۲، آزمون (نظری) شیمی

۱. قانون پایستگی جرم، چرخه‌ی مس

مس مطابق چرخه‌ی زیر وارد پنج واکنش پیاپی می‌گردد:

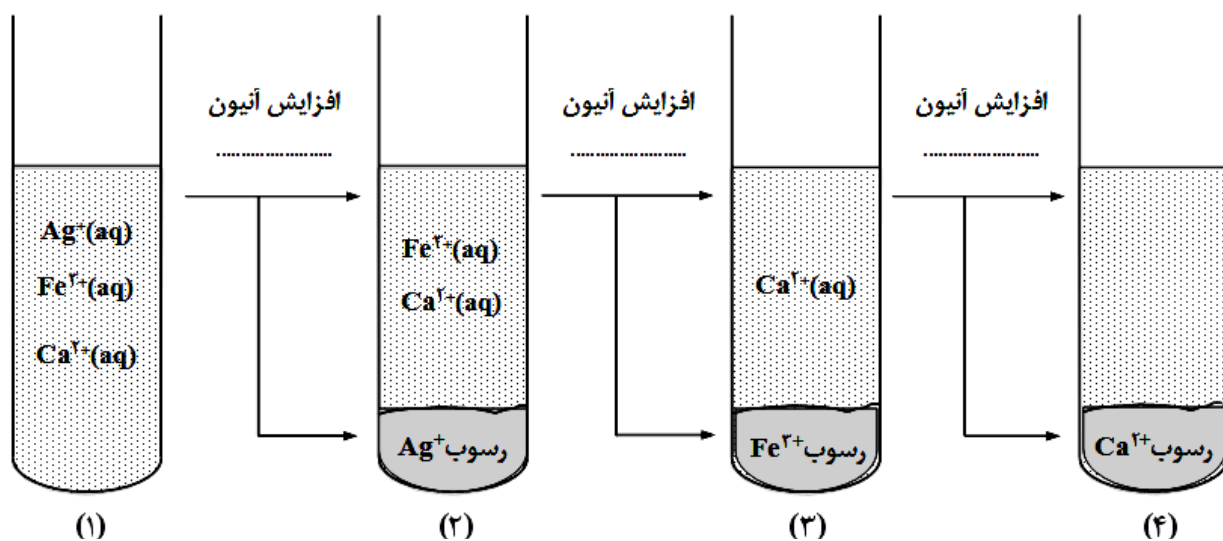


- نام یا فرمول شیمیایی واکنش دهنده در مرحله‌ی ۲ را بنویسید.
.....
- کدام یک از ترکیب‌های تشکیل شده در چرخه‌ی بالا رسوب است؟
.....
- در مرحله‌ی ۱ درون لوله‌ی آزمایش گازی خرمایی رنگ تشکیل می‌شود. نام و فرمول شیمیایی این گاز را بنویسید.
.....
- نوع واکنش مرحله‌های ۳ و ۴ را بنویسید.
.....
- اگر جرم مس اولیه ۰/۱۲ گرم باشد و طی این فرایندها ۰/۱۸ گرم Cu(OH)_2 تولید شود، درصد خلوص مس اولیه چقدر است؟
(g.mol^{-1} : H = ۱ , O = ۱۶ , Cu = ۶۳/۵۵)
.....
.....
.....
.....
.....

باسمه تعالی
اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان
معاونت آموزش متوسطه
گروه تکنولوژی و گروه‌های آموزشی متوسطه
مرحله استانی چهاردهمین دوره مسابقات آزمایشگاهی و کارگاه رایانه
اصفهان اردیبهشت ۹۲، آزمون (نظری) شیمی

۲. جداسازی یون‌ها در محلول

با توجه به شکل زیر نام یا فرمول شیمیایی آنیون مورد نظر را در هر مرحله بنویسید.



باسمه تعالی
اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان
معاونت آموزش متوسطه
گروه تکنولوژی و گروه های آموزشی متوسطه
مرحله استانی چهاردهمین دوره ی مسابقات آزمایشگاهی و کارگاه رایانه
اصفهان اردیبهشت ۹۲، آزمون (عملی) شیمی

زمان: ۲۰ دقیقه

کد دانش آموز

شناسایی مواد

چگونه می توانید تنها با استفاده از محلول های شناساگر زیر، هر جفت از نمک ها و محلول های داده شده را از یک دیگر تشخیص دهید؟

محلول های شناساگر: هیدروکلریک اسید ، سدیم هیدروکسید ، باریم کلرید ، آب آهنک

۱. محلول سدیم کلرید از محلول سدیم سولفات (محلول های A و B)

محلول (یا محلول های) مورد استفاده برای شناسایی:

مشاهده ی سدیم کلرید:

مشاهده ی سدیم سولفات:

معادله ی نمادی واکنش:

۲. محلول آهن (II) سولفات از محلول آهن (III) سولفات (محلول های C و D)

محلول (یا محلول های) مورد استفاده برای شناسایی:

مشاهده ی آهن (II) کلرید:

مشاهده ی آهن (III) کلرید:

معادله ی نمادی واکنش:

۳. سدیم کربنات جامد از منیزیم کربنات جامد (جامدهای E و F)

محلول (یا محلول های) مورد استفاده برای شناسایی:

مشاهده ی سدیم کربنات جامد:

مشاهده ی منیزیم کربنات جامد:

معادله ی نمادی واکنش:

باسمه تعالی
اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان
معاونت آموزش متوسطه
گروه تکنولوژی و گروه‌های آموزشی متوسطه
مرحله استانی چهاردهمین دوره‌ی مسابقات آزمایشگاهی و کارگاه رایانه
اصفهان اردیبهشت ۹۲، آزمون (عملی) شیمی

زمان: ۴۰ دقیقه

کد دانش آموز

محلول‌سازی، استوکیومتری واکنش (تعیین درصد خطا)

با استفاده از وسایل و موادی که بر روی میز کار قرار داده شده است، آزمایش‌های زیر را انجام داده و درصد خطای آزمایش را تعیین کنید.

روش کار

۱. ۱۰۰/۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مولار کلسیم کلرید (CaCl_2) از محلول ۴/۰ مولار آن تهیه کنید.
۲. ۱۰/۰ میلی‌لیتر از محلول تهیه شده را درون یک بشر بریزید.
۳. به محلول درون بشر ۲۵ میلی‌لیتر محلول سدیم سولفات (Na_2SO_4) اضافه کنید.
۴. جرم کاغذ صافی توزین شده را یادداشت کنید.
۵. رسوب حاصل از واکنش در مرحله‌ی ۳ را صاف کرده و با آب مقطر شست‌وشو دهید.
۶. رسوب را همراه با کاغذ صافی بر روی یک شیشه ساعت گذاشته و در آن قرار دهید.
۷. مدت زمان مشخصی صبر کنید تا رسوب کاملاً خشک شود.
۸. رسوب را از آن خارج نموده و کمی صبر کنید تا سرد شود.
۹. رسوب را همراه با کاغذ صافی توزین کنید.

ثبت داده‌ها

حجم موردنیاز CaCl_2 : میلی‌لیتر
جرم کاغذ صافی : گرم
جرم کاغذ صافی و رسوب : گرم
جرم رسوب به دست آمده: گرم

نتیجه‌گیری

محاسبات لازم برای محلول‌سازی در مرحله‌ی ۱ را بنویسید.

.....
.....

با کمک محاسبات استوکیومتری درصد خطای آزمایش را به دست آورید.

($\text{O} = ۱۶$, $\text{S} = ۳۲$, $\text{Cl} = ۳۵/۵$, $\text{Ca} = ۴۰$: g.mol^{-1})

.....
.....
.....
.....
.....

باسمه تعالی
اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان
معاونت آموزش متوسطه
گروه تکنولوژی و گروه‌های آموزشی متوسطه
مرحله استانی چهاردهمین دوره‌ی مسابقات آزمایشگاهی و کارگاه رایانه
اصفهان اردیبهشت ۹۲، آزمون (نظری) شیمی

زمان: ۱۰ دقیقه

کد دانش‌آموز

۱. شناسایی نمک

جامد A نمک آمونیوم و جامد B نمک پتاسیم است. آزمایش‌های انجام شده روی A و B و برخی مشاهده‌ها در جدول زیر آورده شده است. جاهای خالی را در جدول پر کنید و سپس به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرحله ۱. جامد A را در آب حل کرده و محلول را به دو قسمت تقسیم می‌کنیم.	
مشاهده‌ها	آزمایش
..... تشکیل رسوب زرد رنگ	(A) محلول سدیم هیدروکسید به بخش اول اضافه شده و محلول حاصل به آرامی گرم می‌شود. گاز تولید شده با کاغذ لیتموس مرطوب شناسایی می‌شود. (B) به بخش دوم، محلول سرب (II) نترات اضافه می‌شود.
مرحله ۲. جامد B را در آب حل کرده و محلول را به دو قسمت تقسیم می‌کنیم.	
مشاهده‌ها	آزمایش
..... تشکیل رنگ قرمز قهوه‌ای	(A) به بخش اول، محلول نقره نترات افزوده می‌شود. (B) به بخش دوم محلول پتاسیم برمات و هیدروکلریک اسید غلیظ افزوده می‌شود.

▪ نام یا فرمول شیمیایی گاز تولید شده را در مرحله‌ی ۱.آ با بیان دلیل بنویسید.

.....

▪ علت تشکیل رنگ قرمز قهوه‌ای را در مرحله‌ی ۲.ب بنویسید.

.....

▪ نام یا فرمول شیمیایی نمک‌های A و B را مشخص کنید.

نمک A :

نمک B :

باسمه تعالی
اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان
معاونت آموزش متوسطه
گروه تکنولوژی و گروه‌های آموزشی متوسطه
مرحله استانی چهاردهمین دوره مسابقات آزمایشگاهی و کارگاه رایانه
اصفهان اردیبهشت ۹۲، آزمون (نظری) شیمی

زمان: ۱۵ دقیقه

کد دانش آموز

۲. طراحی آزمایش

با استفاده از وسایل زیر آزمایشی را با رسم شکل طراحی کنید که نشان دهد هنگام سوختن شمع، بخار آب و گاز کربن دی اکسید تولید می‌شود. (مواد و تعداد وسایل مورد نیاز به عهده‌ی شخص آزمایش‌کننده است.)

بشر، لوله رابط خمیده، شمع، لوله‌ی U شکل، ارلن، قیف، گیره و پایه، چوب پنبه سوراخ‌دار