



شیمی سخت نیست

دوره رایگان شب امتحان شیمی

خلاصه درسنامه و حل تمامی سوالات احتمالی

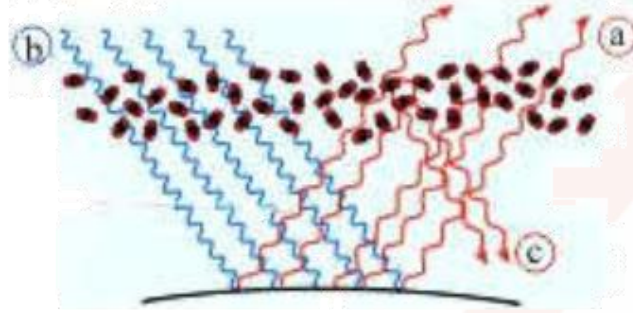
شیمی

مهرزاد شکوریان



[weblite.me/chem\\_shakourian\\_12](https://weblite.me/chem_shakourian_12)

۱- شکل مقابل در ارتباط با اثر گلخانه‌ای رسم شده است. پرتوهای  $a$  و  $b$  و  $c$  در این شکل، نمایانگر چه پرتوهایی می‌باشند؟



۶- اکسیژن در طبیعت به دو صورت گاز اکسیژن ( $O_2$ ) و گاز اوزون ( $O_3$ ) وجود دارد.

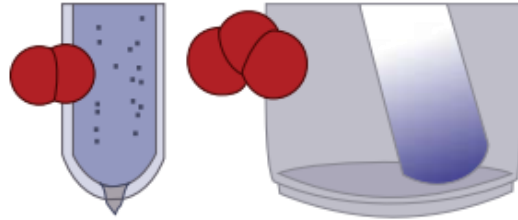
الف) شکل‌های مختلف یک عنصر در طبیعت چه نامیده می‌شود؟

ب) ساختار لوویس  $O_2$  و  $O_3$  را رسم کنید.

پ) اکسیژن و اوزون را در موارد زیر با هم مقایسه کنید.

$a$  قطبیت  $b$  نقطه جوش  $c$  واکنش‌پذیری

ت) از کدام گاز برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود؟



شکل (۱)

شکل (۲)

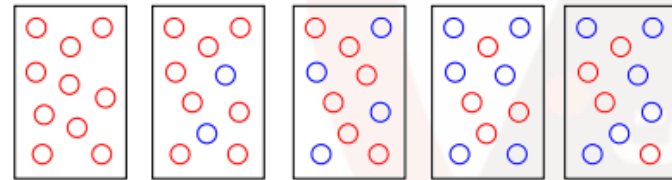
۷- یکی از شکل‌های زیر،  $O_2(l)$  و دیگری  $O_3(l)$  را در لوله‌ی آزمایش نشان می‌دهد، باتوجه به شکل به پرسش‌های مربوطه پاسخ دهید.

(آ) نقطه‌ی جوش مایع موجود در کدام لوله بیش‌تر است؟

(ب) نسبت تعداد جفت‌الکترون ناپیوندی به پیوندی در کدام مولکول کم‌تر است؟

(پ) واکنش تبدیل کدام گاز  $O_2$  و  $O_3$  به یکدیگر مقداری انرژی به صورت تابش فروسرخ آزاد می‌شود؟

۸- واکنش فرضی  $A \rightleftharpoons B$  را در نظر بگیرید. شکل‌های زیر، از چپ به راست، حالت این واکنش را با گذشت زمان نشان می‌دهد. ( $A$  الگوی قرمز رنگ،  $B$  الگوی آبی رنگ)



$t_1=0$     $t_2=10$     $t_3=20$     $t_4=30$     $t_5=40 \text{ min}$

گذشت زمان

(آ) در زمان  $t_2$ ، آیا واکنش رفت بیش‌تر رخ می‌دهد یا واکنش برگشت؟ چرا؟

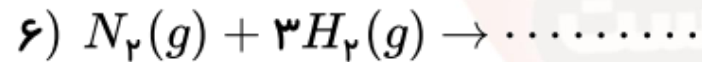
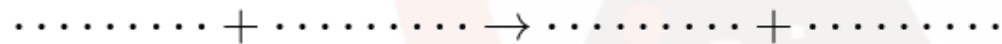
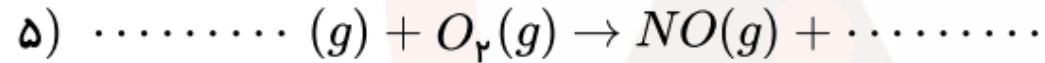
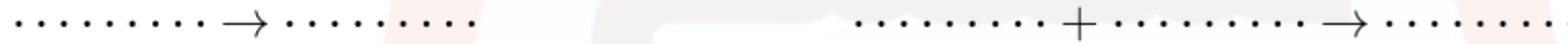
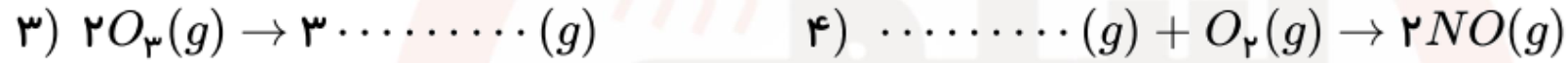
(ب) از چه زمانی به بعد، مقدار واکنش‌دهنده و فرآورده در مخلوط واکنش ثابت است؟

(پ) از چه زمانی به بعد، به همان اندازه که واکنش رفت انجام می‌شود،

واکنش برگشت هم انجام می‌شود؟ توضیح دهید.



۱- نخست معادله‌های نمادی را کامل کنید، سپس معادله‌ی نوشتاری هر یک را بنویسید.





۲- به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) سوخت سبز را تعریف کنید.

ب) دو نوع سوخت سبز را نام ببرید.

پ) چرا در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی این واکنش:  $CO_2(g) + MgO(s) \rightarrow MgCO_3(s)$  را انجام می‌دهند؟

۳- به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) چرا برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیرند در حالی که قیمت تمام شده تولید پلاستیک‌ها با پایه نفتی در کارخانه بسیار کمتر است؟

ب) گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم از کدام سوخت فسیلی بیشتر است؟ (بنزین - زغال سنگ - هیدروژن - گاز طبیعی)

پ) کدام سوخت فسیلی آلاینده‌گی بیشتر و کدام یک کم‌ترین را دارد؟ (هیدروژن - بنزین - زغال سنگ)

۴- در برخی از کشورها از اتانول ( $C_2H_5OH$ ) به عنوان سوخت سبز به جای سوخت‌های فسیلی (گازوئیل، بنزین و...) استفاده می‌شود.

آ) معادله واکنش سوختن کامل اتانول را بنویسید و موازنه کنید.

ب) استفاده از اتانول به جای سوخت‌های فسیلی چه اثری بر میزان آلاینده‌هایی دارد که به هواکره وارد می‌شود؟ توضیح دهید.



۵- با انتخاب واژه‌ی مناسب از داخل پراتتز، جمله‌های زیر را کامل کنید.

(آ) در توسعه پایدار، کارخانه‌ها باید کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام شده کالا برای کشور (کاهش، افزایش) و رشد واقعی کشور (کاهش، افزایش) یابد و در درازمدت سبب (مصرف، حفظ) یا (کاهش، افزایش) مصرف منابع طبیعی شود.

(ب) اصطلاح لایه اوزون به منطقه‌ای از (تروپوسفر، استراتوسفر) گفته می‌شود که (کم‌ترین، بیش‌ترین) مقدار اوزون در آن وجود دارد و در ارتفاع (۱۵-۲۰ ، ۱۵-۳۰) کیلومتری هواکره قرار دارد.

(پ) مولکول‌های  $O_2$  و  $O_3$  را (آلوتروپ - ایزوتوپ) یکدیگر می‌نامند.

(ت) از گاز (اوزون - اکسیژن - نیتروژن مونواکسید) برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود.

(ث) واکنش تبدیل گاز اوزون به گاز اکسیژن، یک فرآیند (برگشت‌پذیر، برگشت‌ناپذیر) است.

(ج) گاز اوزون (سمی - غیرسمی) است و تنفس آن، موجب (از بین رفتن میکروب‌های موجود در - آسیب دیدن) ریه‌ها می‌شود.

(چ) گاز نیتروژن واکنش‌پذیری (قابل توجهی - بسیار کمی) داشته و در هواکره به معمول، با گاز اکسیژن واکنش (می‌دهد - نمی‌دهد)

(ح) در اثر (وقوع رعدوبرق - پرتوهای فرابنفش خورشید) در هواکره، میان گازهای نیتروژن و اکسیژن، واکنش صورت گرفته و گاز (نیتروژن مونواکسید - دی نیتروژن مونواکسید) تشکیل می‌شود.



۹- با خط زدن گزینه نادرست، صورت درست عبارت‌ها را در متن زیر به دست آورید.

کره زمین با لایه‌ای از  $\frac{\text{گازها}}{\text{مواد جامد}}$  به نام  $\frac{\text{پوسته}}{\text{هواکره}}$  احاطه شده است. این لایه برای زمین همانند  $\frac{\text{لایه پلاستیکی}}{\text{لایه سبز}}$  برای گلخانه است و سبب  $\frac{\text{گرم شدن}}{\text{کاهش دمای}}$  کره زمین می‌شود. به طوری که اگر این لایه وجود نداشت میانگین دمای کره زمین تا  $18C^{\circ}$  افزایش تا  $18C^{\circ}$  - کاهش می‌یافت. با این توصیف، پرتوهای خورشیدی پس از برخورد با زمین، دوباره با طول موج‌های  $\frac{\text{کوتاه تر}}{\text{بلند تر}}$  به هواکره برمی‌گردند، اما برخی از گازهای موجود در هواکره مانند  $\frac{CO_2}{O_2}$  و  $\frac{H_2O}{N_2}$  مانع از خروج پرتوها شده و موجب  $\frac{\text{گرم تر}}{\text{سردتر}}$  شدن زمین می‌شوند. هر چه مقدار این گازها در هواکره بیش‌تر باشد دمای زمین  $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$  بیش‌تری خواهد یافت.

۱۴- هر داده از ستون «آ» با یک عدد از ستون «ب» ارتباط دارد. آن را مشخص کنید.

«آ»	«ب»
۱) حجم مولی گازها	الف) ۱۱
۲) درصد اکسیژن در هواکره	ب) ۵۰۰
۳) دما در سطح زمین ( $C^{\circ}$ )	پ) ۲۲٫۴
۴) درصد هلیوم در مخلوط گاز طبیعی	ت) ۷
۵) ضخامت هواکره ( $km$ )	ث) ۲۱



۱۱- در جاهای خالی کلمه یا نماد مناسب را قرار دهید. (تعداد از کلمه‌ها و نمادها اضافی هستند)

جامدها - گازها - مایع‌ها - بیش‌تر - کم‌تر - 25 - صفر -  $21/2$  -  $22/4$  - دارند - ندارند - فشار - دمای - گازهای - جامدهای

(آ) ..... برخلاف ..... و ..... شکل و حجم معینی ندارند.

(ب) ..... تراکم‌پذیرند و حجم آن‌ها در فشارهای بالاتر، ..... می‌شود.

(پ) با افزایش ..... گاز، حجم آن کم‌تر می‌شود.

(ت) با افزایش ..... گاز موجود در سیلندری با پیستون روان، فاصله بین مولکول‌های گاز، ..... شده و حجم گاز، بیش‌تر می‌شود.

(ث) مطابق قانون آووگادرو، یک مول از ..... مختلف در دما و فشار ثابت و یکسان، حجم یکسانی ..... می‌باشد.

(ج) در دمای ..... درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر، یک مول گاز نیتروژن دارای ..... لیتر حجم

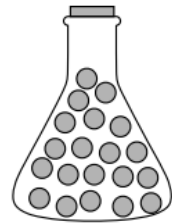
۱۲- اگر بادکنک‌های پر شده از هوا را درون مایع بسیار سردی قرار دهیم، حجم هوای داخل بادکنک‌ها چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید. (فشار هوای داخل بادکنک را ثابت در نظر بگیرید.)



۱۳- فشار گاز  $H_p$  را در شکل‌های زیر با ذکر علت با هم مقایسه کنید.

پاسخ:

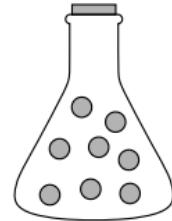
الف



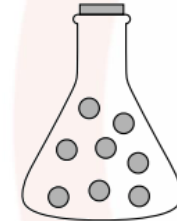
۲۰°C، ۴L  
شکل (b)



۲۰°C، ۴L  
شکل (a)



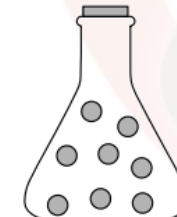
۵۰°C، ۴L  
شکل (b)



۲۰°C، ۴L  
شکل (a)



۲۰°C، ۴L  
شکل (b)



۲۰°C، ۱۰L  
شکل (a)

ب

پ



۱۵- در یک ظرف ۵ لیتری گازی با فشار ۴/۰ اتمسفر موجود است. اگر در دمای ثابت، گاز موجود در این ظرف را به یک ظرف ۲ لیتری انتقال دهیم، فشار گاز در ظرف جدید چند اتمسفر خواهد بود؟

۱۶- باتوجه به شکل، تعداد مول موجود در بادکنک دوم چقدر است؟



$$P_1 = 1 \text{ atm}, T_1 = 300 \text{ K}$$

$$V_1 = 2.5 \text{ L}, n_1 = 0.1 \text{ mol}$$



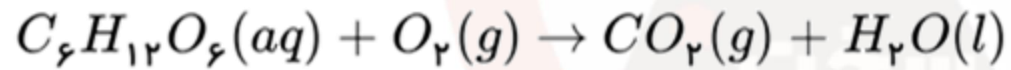
$$P_2 = 1 \text{ atm}, T_2 = 300 \text{ K}$$

$$V_2 = 5 \text{ L}, n_2 = ?$$



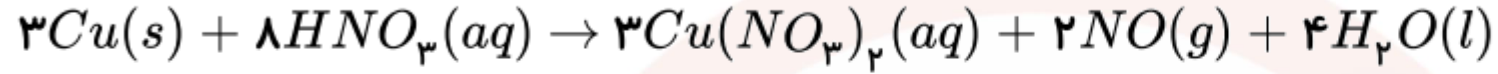
۱۸- هر فرد بالغ به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس می کشد و هر بار ۵/۰ لیتر هوا به ریه هایش وارد می شود.  
(آ) در یک شبانه روز چند لیتر هوا و چند لیتر اکسیژن وارد شش ها می شود؟  
(ب) چند مول اکسیژن در یک شبانه روز وارد شش ها می شود؟ (شرایط را  $STP$  فرض کنید).

از اکسایش ۲.۵ مول گلوکز طبق واکنش زیر چند لیتر گاز با چگالی ۲.۲ گرم بر لیتر تولید می شود؟



نیست

۲۱- فلز مس با نیتریک اسید رقیق مطابق معادله‌ی زیر واکنش می‌دهد:



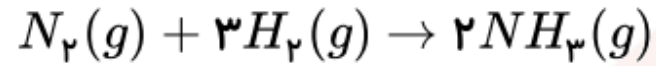
اگر طی انجام این واکنش، ۶/۰ مول فلز مس مصرف شده باشد.

(آ) چند مول  $HNO_۳$  مصرف شده است؟

(ب) چند مولکول گازی  $NO$  تولید شده است؟

سخت  
نیست

۲- معادله موازنه شده واکنش تولید آمونیاک به صورت زیر است:



(آ) برای تهیه ۴۲٫۵ کیلوگرم آمونیاک به چند مول گاز هیدروژن نیاز است؟

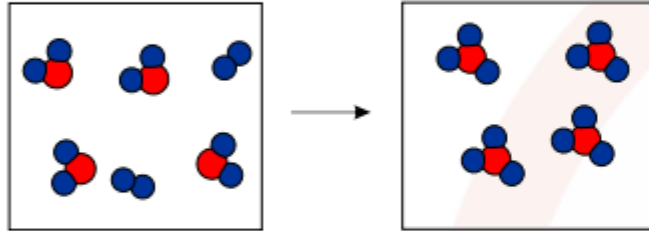
(ب) برای تولید ۳۳۶۰ لیتر آمونیاک در  $STP$  به چند گرم هیدروژن و چند گرم گاز نیتروژن نیاز است؟

$$(H = 1, N = 14) g \cdot mol^{-1}$$

سخت  
نیست



۲۲- شکل زیر، یک واکنش شیمیایی بین  $B_2$  و  $AB_3$  را نشان می‌دهد.



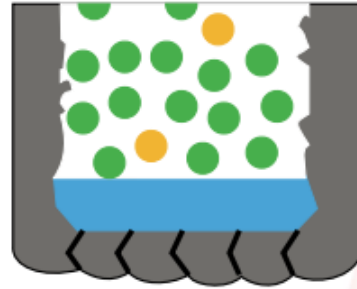
(آ) معادله موازنه شده واکنش را بنویسید.

(ب) اگر ۸ مول  $AB_3$  مصرف شود، چند مول  $AB_3$  تولید می‌شود؟

سخت  
نیست



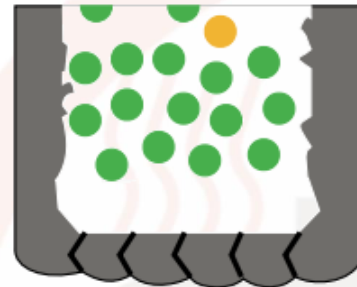
۲۴- امروزه برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند دو دلیل برای استفاده از این گاز به جای هوا ذکر کنید.



نیتروژن % ۷۸

اکسیژن % ۲۱

آب



نیتروژن % ۹۵

اکسیژن % ۵

۲۵- در جاهای خالی عبارتهای زیر، کلمه یا نمادهای مناسب بنویسید.

(آ) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو، به جای هوا از گاز ..... استفاده می‌کنند.

(ب) دانشمندی به نام ..... به دلیل تهیه آمونیاک از گازهای ..... و ..... برنده جایزه نوبل شد.

(پ) هابر واکنش تهیه آمونیاک را در حضور کاتالیزگر ..... انجام داد.



۲۶- عبارتهای زیر را با انتخاب کلمه مناسب، کامل کنید.

(آ) گاز (آرگون/نیتروژن) فراوانترین جزء سازنده هواکره بوده که در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی (فعال/غیرفعال) و (واکنشپذیر/واکنشناپذیر) است.

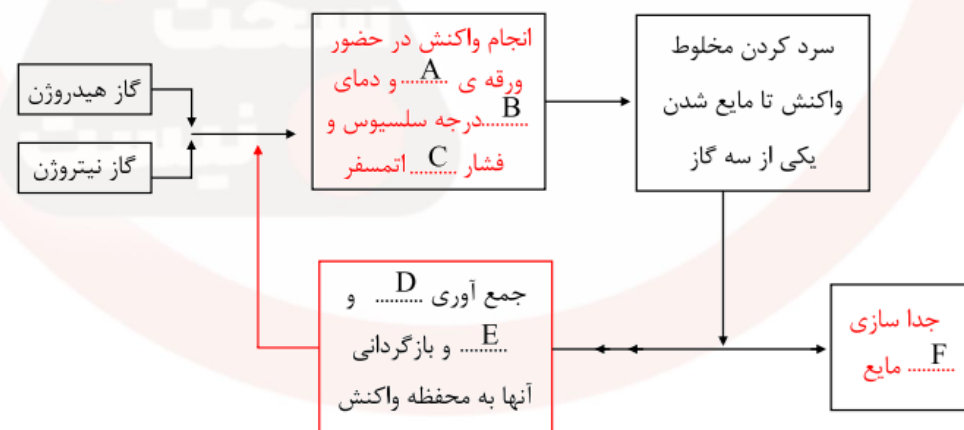
(ب) مخلوطی از گازهای (اکسیژن/نیتروژن) و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید، منفجر میشود و (آب/آمونیاک) تولید میکند.

(پ) در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه واکنشی رخ (میدهد/نمیدهد)

(ت) واکنش هابر برای تولید گاز (نیتروژن/آمونیاک) در دمای ( $200^{\circ}C$  و  $450^{\circ}C$ ) و فشار ( $200\text{ atm}$  و  $400\text{ atm}$ ) با حضور کاتالیزگر انجام میشود.

(ث) در فرآیندها بر همهی واکنشدهندهها به فرآورده تبدیل (میشوند/نمیشوند) زیرا این واکنش (برگشتپذیر/برگشتناپذیر) است.

۲۳- نمودار زیر نمایی از تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر را نشان میدهد. در جاهای خالی کلمههای درست را بنویسید.





۲۷- جملات زیر را با حذف واژه‌ی نادرست کامل کنید.

الف) نزدیک به  $\frac{75\%}{70\%}$  سطح زمین را آب پوشانده است.

ب) بیش‌تر حجم گازهای موجود در هواکره شامل  $\frac{\text{نیتروژن و هیدروژن}}{\text{نیتروژن و اکسیژن}}$  است.

پ) آب آشامیدنی زلال و گوارا یک ماده‌ی خالص  $\frac{\text{است}}{\text{نیست}}$ .

ت) جرم کل آب روی کره‌ی زمین در حدود  $\frac{1.5 \times 10^{18}}{6 \times 10^{24}}$  تن برآورد شده است و جرم آب روی سطح زمین در حدود

$$\frac{\frac{1}{10000}}{\frac{1}{1000000}}$$

برابر جرم زمین است.

۲۹- به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.

الف) عبارت «زمین از دیدگاه شیمیایی پویا است» را توضیح دهید.

ب) نمک طعام براساس کدام روش فیزیکی از آب دریا جداسازی می‌شود؟

پ) دو کاربرد از فلز منیزیم را بنویسید.

۲۸- با انتخاب واژه‌ی مناسب از کادر داده شده، جملات زیر را کامل کنید. (بعضی از کلمات استفاده نمی‌شوند)

همگن - ناهمگن - شور - شیرین - آب شور - آب شیرین - می‌توان - نمی‌توان  
سدیم - پتاسیم - کلرید - فلوئورید - کلسیم - نیترات - مواد آلی - جانداران  
آب تبلور - تقطیر - تبخیر - ترکیب‌های یونی - درشت مولکول‌ها - آب مقطر

(آ) زیست‌کره شامل ..... روی کره‌ی زمین است و در واکنش‌های مربوط به آن‌ها، ..... نقش اساسی دارند.

(ب) بیش‌ترین مقدار کاتیون موجود در آب دریا مربوط به ..... و بیش‌ترین مقدار آنیون موجود در آب دریا مربوط به ..... است.

(پ) فرآیند تهیه‌ی آب خالص ..... نام دارد و فرآورده‌ی آن ..... نام دارد.

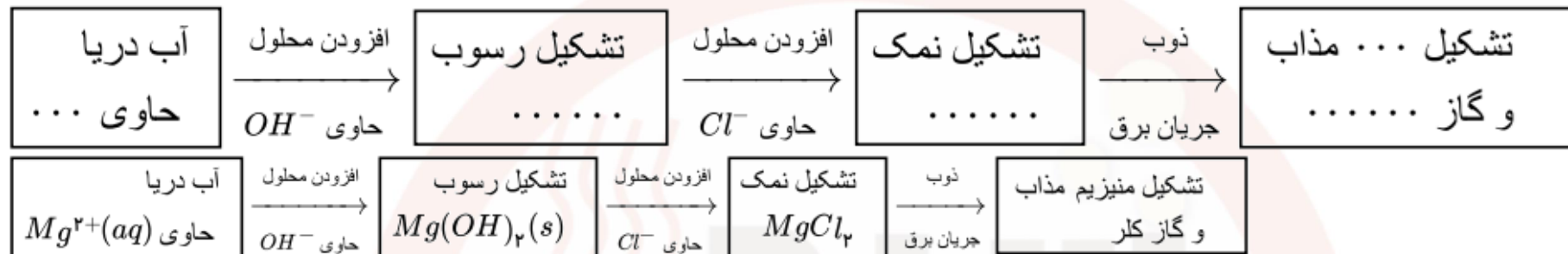
(ت) انحلال نمک طعام در آب باعث ورود یون‌های ..... و ..... به آب دریا می‌شود.

(ث) بیش‌تر آب‌های روی زمین مربوط به ..... است و ..... از آن‌ها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده نمود.

(ج) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی ..... است که اغلب مزه‌ای ..... دارد.

(چ) به آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی یون ..... می‌افزایند که این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

۳۷- شکل زیر مراحل تهیه فلز منیزیم را از آب دریا نشان می‌دهد. جاهای خالی آن را کامل کنید.



سخت  
نیست



۳۱- هر يك از عبارتهای زیر را با حذف گزینه نادرست کامل کنید.

(الف) در یون‌های چند اتمی بار الکتریکی یون  $\frac{\text{به اتم مرکزی تعلق دارد.}}{\text{به کل یون تعلق دارد.}}$

(ب) از انحلال هر واحد  $\frac{\text{آلومینیم نیترات}}{\text{منیزیم سولفات}}$  در آب چهار یون تولید می‌شود.

(پ) یونی که از اتصال دو یا چند اتم تشکیل شده است  $\frac{\text{فرمول شیمیایی}}{\text{یون چند اتمی}}$  نام دارد.

(ت) مدل فضاپرکن یون کربنات شبیه یون  $\frac{\text{سولفات}}{\text{نیترات}}$  است.

(ث) برای شناسایی یون  $\frac{\text{نقره}}{\text{کلسیم}}$  از یون کلرید استفاده می‌کنند که تولید رسوب  $\frac{\text{سفید رنگ}}{\text{آبی رنگ}}$  می‌کند.

(ج) آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر  $\frac{\text{نیتروژن و گوگرد}}{\text{اکسیژن و گوگرد}}$  را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

(چ) پتاسیم سولفات یک ترکیب یونی است که هر واحد آن شامل دو یون تک اتمی  $\frac{\text{پتاسیم}}{\text{سولفات}}$  و یک یون چنداتمی

$\frac{\text{پتاسیم}}{\text{سولفات}}$  است.



۳۰- به کمک کاتیون‌های  $Na^+$ ،  $Mg^{2+}$  و آنیون‌های  $Cl^-$ ،  $SO_4^{2-}$  و  $CO_3^{2-}$  چند ترکیب شیمیایی دوتایی می‌توان نوشت؟  
فرمول و نام شیمیایی هریک را بنویسید.

۳۲- به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) برای شناسایی یون کلسیم از کدام محلول‌های زیر می‌توان استفاده کرد؟

۱) کلسیم کلرید و سدیم نیتрат ۲) کلسیم کلرید و سدیم فسفات

ب) معادله شیمیایی واکنش موردنظر را بنویسید.

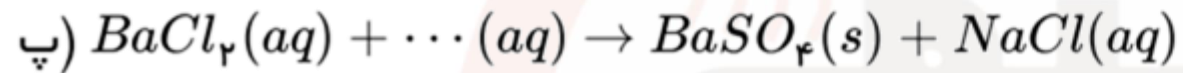
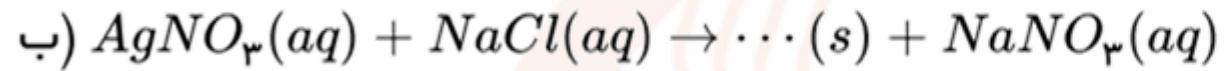
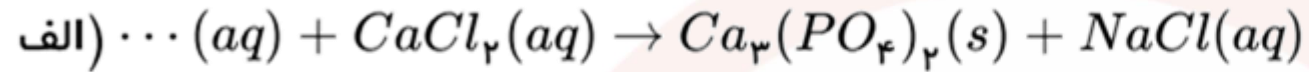
پ) واکنش را موازنه کنید.

۳۳- جدول زیر را کامل کنید.

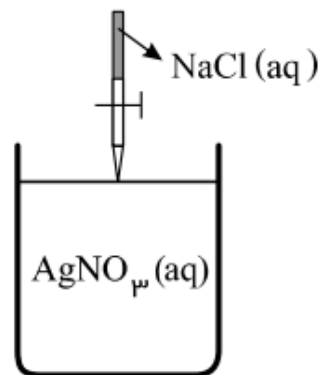
آنیون	$Cl^-$	$NO_3^-$	$SO_4^{2-}$	$CO_3^{2-}$	$OH^-$
کاتیون	یون کلرید	یون نترات	یون سولفات	یون کربنات	یون هیدروکسید
$Li^+$			$Li_2SO_4$		
یون لیتیم			لیتیم سولفات		
$Mg^{2+}$					$Mg(OH)_2$
یون منیزیم					منیزیم هیدروکسید
$Fe^{2+}$					
یون آهن (II)					
$Al^{3+}$					
یون آلومینیوم					
$NH_4^+$				$(NH_4)_2CO_3$	$NH_4OH$
یون آمونیوم				آمونیوم کربنات	آمونیوم هیدروکسید



۳۴- در معادله شیمیایی واکنش‌های زیر جاهای خالی را کامل کنید (موازنه لازم نیست).



سخت  
نیست



۳۵- با توجه به شکل داده شده،

**الف** معادله موازنه شده واکنش را بنویسید.

**ب** تشکیل رسوب سریع است یا آهسته؟

**پ** آیا می‌توان یون کلرید را برای شناسایی یون نقره به کار برد؟

۳۶- درستی یا نادرستی موارد زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست را بنویسید.

**الف** در یون‌های چند اتمی، اتم‌های فلزی با پیوند کووالانسی به هم متصل هستند.

**ب** همه ترکیب‌های یونی در آب حل شده و به یون‌های سازنده خود تبدیل می‌شوند.

**پ** رسوب نقره کلرید ( $\text{AgCl}$ ) زرد رنگ است.

**ت** پتاسیم سولفات، ترکیب مولکولی است که شامل دو یون تک اتمی پتاسیم و یک یون چند اتمی سولفات است.



۳۸- هر یک از موارد ستون «اول» با یکی از موارد ستون «دوم» ارتباط دارد آن‌ها را بیابید.

الف ( محلولی از گازها	۱ - آب دریاها
ب ( درصد نمک طعام در دریای مرده (بحر المیت)	۲ - گلاب
پ ( گلاب دو آتشه	۳ - هوای پاک
ت ( مخلوطی همگن از چند ماده‌ی آلی در آب	۴ - $\frac{w}{w}\%$
ث ( درصد $NaCl$ برای ذوب کردن یخ در جاده‌ها	۵ - حلال و حل‌شونده
ج ( درصد جرمی	۶ - محلول غلیظ
چ ( محلول نمک در آب	۷ - ۲۷
ح ( منبعی سرشار از مواد شیمیایی	۸ - ۱۷
خ ( اجزای محلول	۹ - سرم فیزیولوژی



۳۹- مقدار ۰٫۰۵ مول  $NaOH$  را در ۲۰g آب حل می‌کنیم سپس مقدار ۱۸۰g آب به این محلول می‌افزاییم. درصد جرمی  $NaOH$  را در محلول حساب کنید. ( $1mol_{NaOH} = 40g$ )



۴۰- اگر غلظت سدیم کلرید در یک نمونه‌ی آب دریا  $526,5 \text{ ppm}$  باشد، در یک کیلوگرم از آن نمونه‌ی آب:  
الف) چند گرم  $\text{NaCl}$  وجود دارد؟

ب) چند گرم یون سدیم وجود دارد؟ ( $\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35,5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۴۴- برای ضدعفونی کردن آب یک استخر از محلول کلر  $7,0\%$  درصد جرمی استفاده می‌شود اگر مقدار مجاز کلر موجود در آب استخر  $1 \text{ ppm}$  باشد، چند گرم از این محلول برای ضدعفونی کردن  $700 \text{ m}^3$  آب نیاز است؟ (جرم یک لیتر آب استخر را برابر با یک کیلوگرم در نظر بگیرید.)



۴۵- در یک نمونه آب آشامیدنی به جرم ۲۰۰ گرم، ۰/۵ میلی‌گرم یون فلوئورید وجود دارد. غلظت یون فلوئورید در این نمونه چند  $ppm$  است؟

۴۱- در ۲L محلول پتاسیم هیدروکسید مقدار ۱۱/۲g حل‌شونده موجود است. غلظت مولار  $KOH$  را در محلول حساب کنید.

$$(1\text{mol}KOH = 56\text{g}KOH)$$



۴۲- با توجه به شکل، هر یک از جمله‌های زیر را با خط زدن واژه‌های نادرست کامل کنید.

(آ) با افزودن مقداری (حلال / حل شونده) به یک محلول در حجم ثابت، غلظت محلول (کاهش / افزایش) می‌یابد.



(ب) با افزودن مقداری (حلال / حل شونده) به محلولی با غلظت معین، غلظت محلول (کاهش / افزایش) می‌یابد.



۴۳- در ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول آمونیوم دی‌کرومات ۰/۲۶ مولار، چند مول ماده حل‌شونده وجود دارد؟

سخت  
نیست



۴۶ گرم سولفوریک اسید را در ۲ لیتر آب حل می کنیم:

الف) شمار مولکول های اسید را در ۵۰۰ میلی لیتر از این محلول تعیین کنید.

ب) غلظت مولی اسید را محاسبه کنید؟

پ) برای خنثی کردن این محلول نیاز به چند میلی لیتر سدیم هیدروکسید با غلظت ۰.۲ مولار است؟



سخت  
نیست



۴۷- جملات زیر را با حذف گزینه نادرست کامل کنید.

(الف) سنگ کلیه در بیش‌تر موارد نمک‌های  $\frac{\text{سدیم‌دار}}{\text{کلسیم‌دار}}$  هستند و در افرادی که به تشکیل سنگ‌کلیه مبتلا هستند مقدار این

سنگ‌ها در ادرار از انحلال‌پذیری آنها  $\frac{\text{کمتر}}{\text{بیشتر}}$  است.

(ب) هرچه شیب نمودار انحلال‌پذیری بیش‌تر باشد، تأثیر دما بر انحلال‌پذیری آن ماده  $\frac{\text{کمتر}}{\text{بیشتر}}$  است.

(پ) اگر مقدار حل‌شونده در ۱۰۰ گرم آب بین ۱۰/۰ تا ۱ گرم باشد، ماده  $\frac{\text{کم‌محلول}}{\text{نامحلول}}$  است.

(ت) انحلال‌پذیری  $\frac{NaCl}{KCl}$  در آب وابستگی کمتری به دما دارد.

(ث) انحلال‌پذیری  $\frac{NaNO_3}{Li_2SO_4}$  در آب با افزایش دما کاهش می‌یابد.

سخت  
نیست



۴۶- درصد جرمی محلولی از  $KClO_3$  در دمای  $35^\circ C$  برابر ۹٫۹ درصد می‌باشد. انحلال‌پذیری  $KClO_3$  را در آن دما حساب کنید.

۴۸- درصد جرمی نمکی در یک محلول سیر شده برابر با ۴۰٪ است. انحلال‌پذیری این نمک را بدست آورید؟



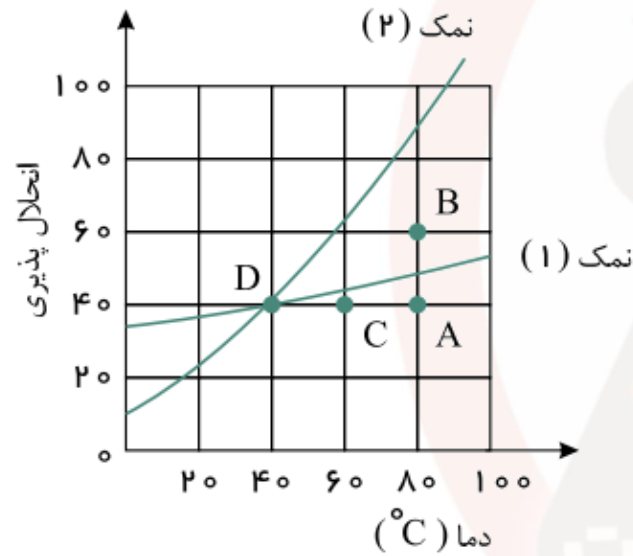
۴۹- باتوجه به جدول زیر مواد محلول، نامحلول و کم محلول را مشخص کنید.

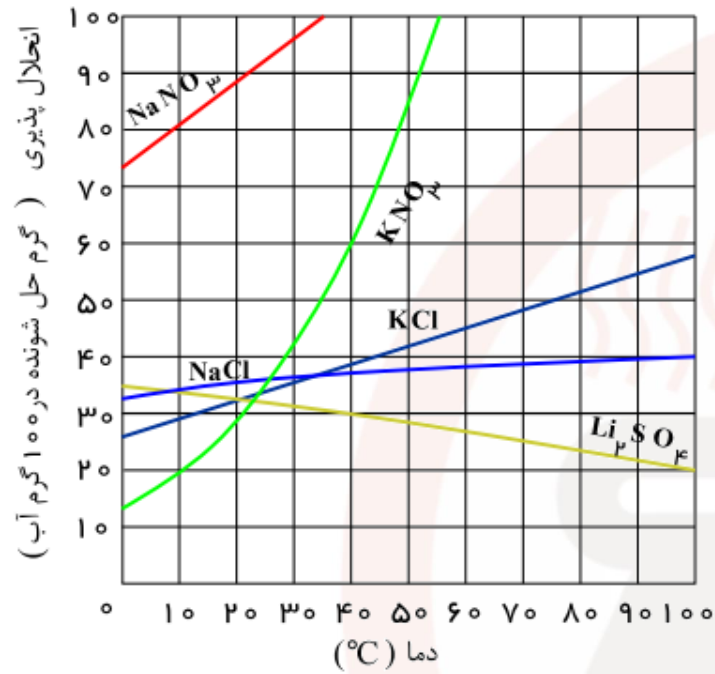
نام حل شونده	فرمول شیمیایی	انحلال پذیری ( $\frac{\text{حل شونده } g}{100g H_2O}$ )
نقره کلرید	$AgCl$	$2,1 \times 10^{-4}$
شکر	$C_{12}H_{22}O_{11}$	۲۰۵
کلسیم سولفات	$CaSO_4$	۰,۲۳
کلسیم فسفات	$Ca_3(PO_4)_2$	$5 \times 10^{-4}$

سخت  
نیست

۵۰- باتوجه به نمودار عبارت زیر را کامل کنید.

در دمای  $80^{\circ}\text{C}$  نقطه  $(A/B)$  برای نمک (۱) نمایانگر یک محلول فراسیر شده و برای نمک (۲) نشان‌دهنده یک محلول (سیر شده / سیر نشده) می‌باشد. تأثیر دما بر انحلال‌پذیری نمک (۲) (کم‌تر / بیشتر) است. در دمای (صفر /  $40$ ) درجه سلسیوس، انحلال‌پذیری دو نمک با یکدیگر برابر است. در کل با افزایش دما، انحلال‌پذیری دو نمک (زیاد / کم) می‌شود.





نمودار انحلال پذیری برخی از ترکیب های یونی در آب

۵۱- باتوجه به نمودار روبرو:

الف) اثر دما بر انحلال پذیری  $KNO_3$  بیشتر است یا  $KCl$ ؟ چرا؟

ب) اثر دما بر انحلال پذیری کدام نمک ناچیز است؟

پ) در دمای  $30^\circ C$  انحلال پذیری کدام نمک بیش تر است؟

ت) در دمای  $60^\circ C$ ، با حل کردن ۴۰ گرم  $KCl$  در ۱۰۰ گرم آب چه محلولی بدست می آید؟

ث) در چه دمایی انحلال پذیری  $Li_2SO_4$ ، حدود ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

سخت  
نیست

۵۲- در دمای  $30^{\circ}\text{C}$  انحلال پذیری سدیم کلرید برابر با ۳۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب می باشد. در ۷۴ گرم از محلول سیر شده ی این ماده در این دما چند گرم ماده حل شونده وجود دارد؟





۵۳- انحلال پذیری دو ماده‌ی فرضی  $A$  و  $B$  در دماهای مختلف به صورت زیر است. باتوجه به آن‌ها به موارد زیر پاسخ دهید:

$\theta(^{\circ})$	$S(\frac{g_B}{100g_{H_2O}})$	$\theta(^{\circ})$	$S(\frac{g_A}{100g_{H_2O}})$
۶۰	۳۹	۳۰	۳۸
۴۰	۳۳	۲۰	۳۶
۲۰	۲۷	۱۰	۳۴
۰	۲۱	۰	۳۲

الف) معادله انحلال پذیری دو ماده‌ی  $A$  و  $B$  را بدست آورید.

ب) در کدام دما انحلال پذیری این دو ماده در  $۱۰۰$  گرم آب با یکدیگر برابر است؟

پ) تغییرات دما بر انحلال پذیری کدام ماده مؤثرتر است؟

سخت  
نیست

۵۴- انحلال پذیری نمکی در دو دمای  $10^{\circ}C$  و  $80^{\circ}C$  به ترتیب  $30g$  و  $50g$  است. اگر  $120$  گرم از این محلول را از دمای  $80^{\circ}C$  تا دمای  $10^{\circ}C$  سرد کنیم، چند گرم نمک رسوب می‌کند؟





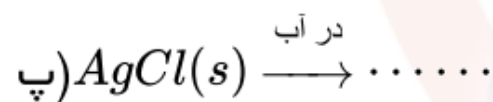
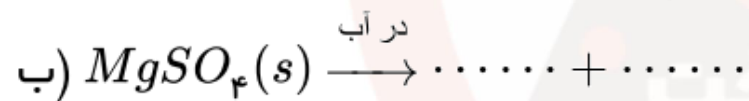
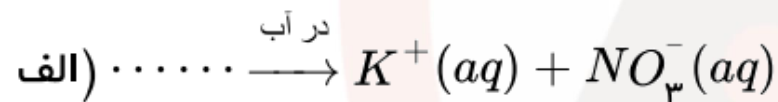
۵۵- با حذف واژه‌های نادرست جمله‌های زیر را کامل کنید.

نیروهای بین مولکولی نقش مهمی در تعیین حالت فیزیکی ترکیب‌های مولکولی دارد به طوری که مواد در حالت گازی دارای نیروی جابه‌کووالانسی

مولکول‌های مجزا با  $\frac{\text{کمترین}}{\text{بیشترین}}$  برهم‌کنش می‌باشند. اما در حالت مایع برهم‌کنش‌ها نسبت به حالت گاز  $\frac{\text{کمتر}}{\text{بیشتر}}$  بوده و در

حالت جامد به  $\frac{\text{کمترین}}{\text{بیشترین}}$  مقدار ممکن می‌رسد.

۵۶- جاهای خالی را کامل کنید.





۶۳-آ) در میان ترکیب‌های هر جدول انتظار دارید مولکول‌های کدام ماده توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی را داشته باشد؟ توضیح دهید.

ب) جمله زیر را با خط زدن واژه‌های نادرست، کامل کنید.

پیوند هیدروژنی،  $\frac{\text{قویترین}}{\text{ضعیف‌ترین}}$  نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آنها، اتم هیدروژن به یکی از اتم‌های  $\frac{F \text{ و } Cl, Br}{F \text{ و } N, O}$  با پیوند اشتراکی متصل است.

۵۷-الف) کدام مولکول یا مولکول‌ها توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند؟

( $C_2H_5OH$ ،  $HF$ ،  $AsH_3$ ،  $NH_3$ ،  $HBr$ ،  $HCl$ )

ب) گشتاور دوقطبی کدام دو ماده برابر با صفر است؟

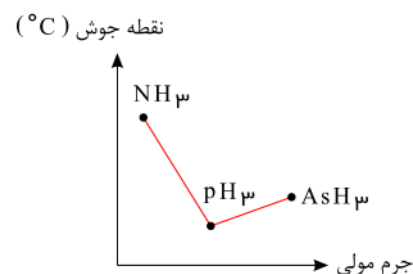
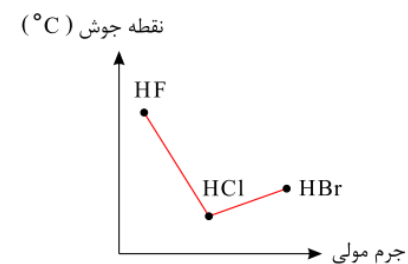
( $CO_2$ ،  $AsH_3$ ،  $CO$ ،  $HI$ ،  $F_2$ ،  $NO$ )

پ) دمای جوش کدام ماده بیش‌تر است؟ چرا؟

اتانول ( $C_2H_5OH$ )، استون  $\begin{array}{c} O \\ || \\ (CH_3 - C - CH_3) \end{array}$

۶۸- باتوجه به جدول زیر توضیح دهید چرا  $HF$  دارای بالاترین نقطه جوش و  $HCl$  دارای کمترین نقطه جوش است؟

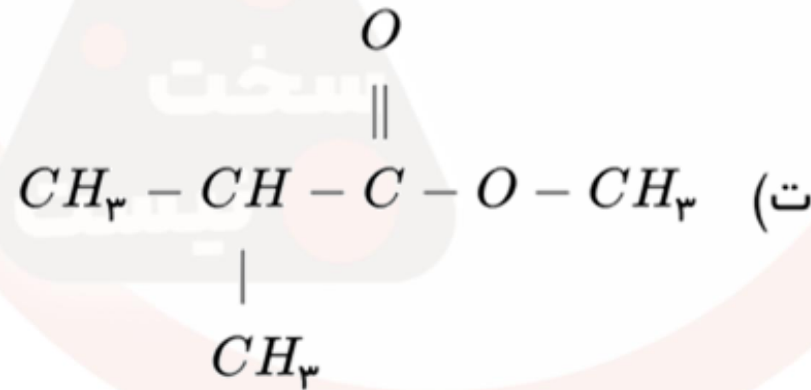
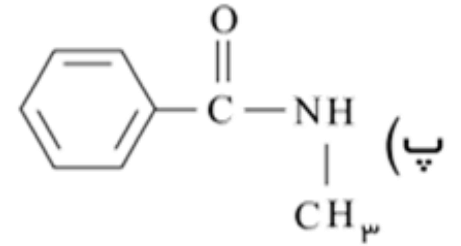
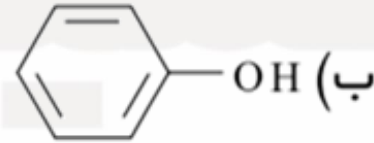
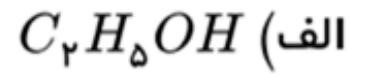
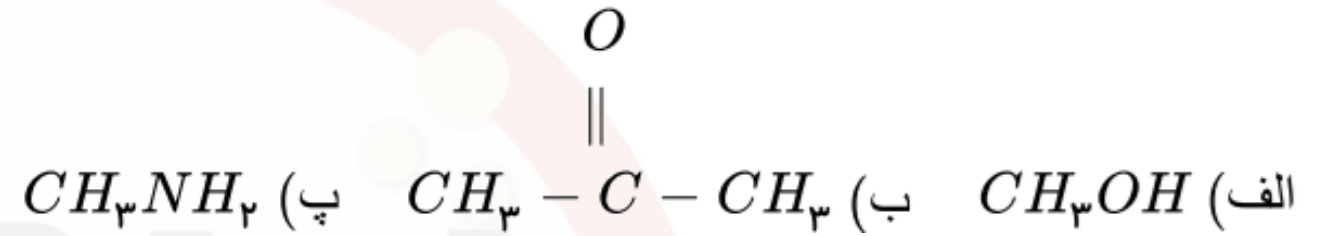
ترکیب مولکولی	جرم مولی	نقطه جوش ( $^{\circ}C$ )
$HF$	۲۰	۱۹
$HCl$	۳۶٫۵	-۸۵
$HBr$	۸۱	-۶۷



سخت  
نیست

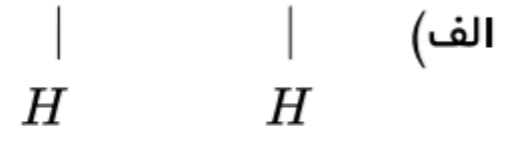
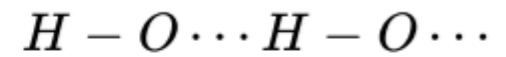
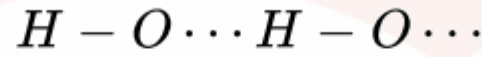
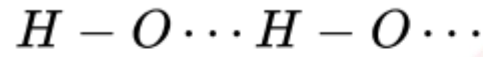


۵۹- در کدام یک از مولکول‌های زیر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود؟





۷۱- باتوجه به نیروهای بین مولکولی «اتانول - اتانول»، «آب - آب» و «اتانول - آب» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



(آ) نوع نیروی بین مولکولی هر یک را بنویسید.

(ب) قدرت نیروهای بین مولکولی را بین آن‌ها مقایسه کنید.

(پ) انحلال اتانول در آب مولکولی است یا یونی؟ چرا؟

سخت  
نیست



۵۸- نقطه‌ی جوش ترکیب‌های زیر را با هم مقایسه کنید.

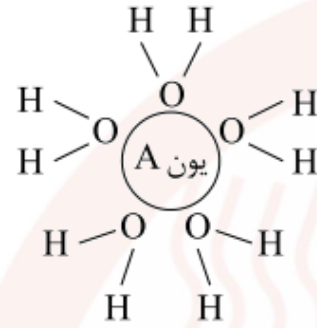
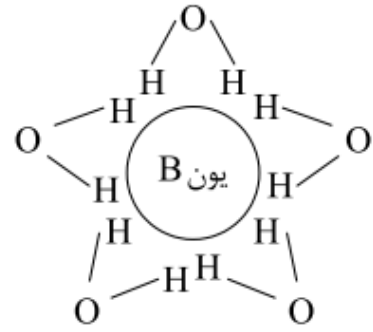
الف)  $F_2$  ,  $H_2S$       ب)  $C_8H_{18}$  ,  $C_2H_6$       پ)  $CCl_4$  ,  $CH_2Br_2$  ,  $CH_4$

۱۶- باتوجه به گشتاور دو قطبی هر ماده، با نوشتن دلیل مشخص کنید کدام یک از مواد زیر در آب حل می‌شود؟

ا) نفتالن      ب) اتانول      ج) بنزین

ماده	گشتاور دو قطبی
آب	$> 0$
نفتالن	$\approx 0$
اتانول	$> 0$
بنزین	$\approx 0$

سخت  
نیست



۶۲- باتوجه به شکل داده شده،

پاسخ:

**الف**

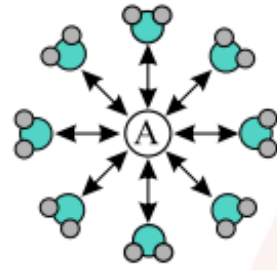
یون  $A$  کاتیون است یا آنیون؟ چرا؟

**ب**

یون  $B$  کاتیون است یا آنیون؟ چرا؟

**پ**

اگر بار یون  $A$ ،  $\frac{3}{2}$  بار یون  $B$  باشد، فرمول ترکیب یونی حاصل از یون‌های  $A$  و  $B$  را بنویسید.



شکل (۱)

۷۰- باتوجه به شکل‌های داده شده به موارد زیر پاسخ دهید:



شکل (۲)

آ) یون A کاتیون است یا آنیون؟ چرا؟

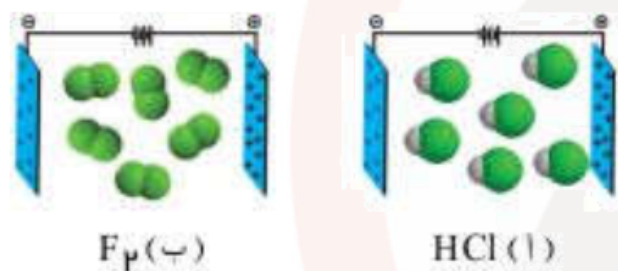
ب) نوع نیروی جاذبه در هر شکل را بنویسید.

پ) نیروی جاذبه‌ی میان ذره‌ها در کدام شکل قوی‌تر است؟



۶۴- اتانول و استون دو ترکیب آلی اکسیژندار هستند که به عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه به کار می‌روند. به کمک داده‌های جدول زیر پیش‌بینی کنید هریک از نقطه‌های جوش  $56^{\circ}C$  و  $78^{\circ}C$  مربوط به کدام ترکیب است؟ چرا؟

۶۵- شکل زیر مولکول‌های  $F_2$  و  $HCl$  با جرم مولی نزدیک به یکدیگر را در یک میدان الکتریکی نشان می‌دهد.



آ) کدام یک دارای مولکول‌های قطبی است؟ چرا؟

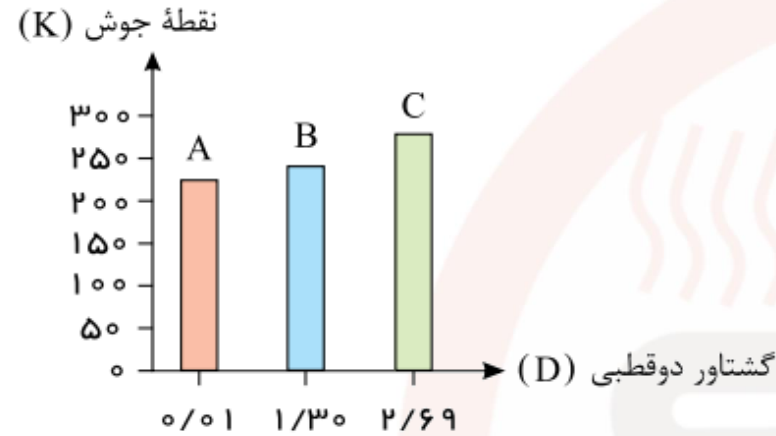
ب) اگر نقطه جوش  $F_2, HCl$  به ترتیب برابر با  $-188^{\circ}C$  و  $-85^{\circ}C$  باشد، نیروهای بین مولکولی در کدام یک قوی‌تر است؟ توضیح دهید.

پ) جمله زیر را با خط زدن واژه‌های نادرست کامل کنید.

در مواد مولکولی با جرم مولی  $\frac{\text{مشابه}}{\text{متفاوت}}$ ، ماده با مولکول‌های  $\frac{\text{قطبی}}{\text{ناقطبی}}$ ، نقطه جوش بالاتری دارد.



۶۶- باتوجه به نمودار زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید. جرم مولی هر سه ماده  $A$ ،  $B$  و  $C$  با یکدیگر برابر است.



(آ) جهت‌گیری و منظم شدن مولکول‌های کدام ترکیب در میدان الکتریکی محسوس‌تر است؟ چرا؟

(ب) سه ترکیب داده شده را براساس کاهش قدرت نیروهای بین مولکولی مرتب کنید.

(پ) پیش‌بینی کنید کدام ماده در شرایط یکسان انحلال‌پذیری بیشتری در هگزان دارد؟ چرا؟

سخت  
نیست

۷۳- آیا حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر هر یک از مخلوط‌های زیر یکسان و یکنواخت است؟ چرا؟



ب) آب و هگزان



آ) آب و یخ

۷۴- باتوجه به مقدار گشتاور دوقطبی هر ماده، موارد زیر را توجیه کنید.

ب) انحلال روغن در هگزان

ت) حل نشدن یُد در آب

الف) انحلال متانول در آب

پ) حل نشدن اوکتان در آب

سخت  
نیست



جدول زیر را کامل کنید. در ستون آخر از علامت‌های  $<$  یا  $=$  یا  $>$  استفاده کنید.

مقایسه‌ی نیروها	نوع مخلوط	حلال	حل شونده
( میانگین پیوند یونی در نمک و پیوندهای هیدروژنی آب ) $\square$ ( نیروی جاذبه‌ی یون - دو قطبی )	.....	آب	$AgNO_3$
( میانگین پیوند یونی در نمک و پیوندهای هیدروژنی آب ) $\square$ ( نیروی جاذبه‌ی یون - دو قطبی )	.....	آب	$CaCl_2$
( میانگین پیوند یونی در نمک و پیوندهای هیدروژنی آب ) $\square$ ( نیروی جاذبه‌ی یون - دو قطبی )	.....	آب	$BaSO_4$
( میانگین پیوند یونی در نمک و نیروی جاذبه‌ی واندروالسی هگزان ) $\square$ ( نیروی جاذبه‌ی یون - دو قطبی لحظه‌ای )	.....	هگزان	$NaCl$

۷۵- با گذاشتن علامت، مناسب‌ترین حلال برای هر حل‌شونده را مشخص کنید.

حل‌شونده	ید	نفتالن	پتاسیم کلرید	شکر (ساکاروز)
حلال	$(I_2)$	$(C_{10}H_8)$	$(KCl)$	$(C_{12}H_{22}O_{11})$
آب				
تولوئن				
$(C_7H_8)$				



۷۷- واژه مناسب را برای تکمیل جمله‌های زیر انتخاب کنید.

الف) پیوند هیدروژنی،  $\frac{\text{قوی‌ترین}}{\text{ضعیف‌ترین}}$  نیروی بین مولکولی در مواردی است که در هر مولکول آن‌ها، اتم  $\frac{\text{هیدروژن}}{\text{فلوئور}}$  به یکی از

اتم‌های  $\frac{\text{فلوئور یا کلر}}{\text{اکسیژن، نیتروژن یا فلوئور}}$  با پیوند کووالانسی متصل است.

ب) باتوجه به اینکه گشتاور دوقطبی مولکول‌های یُد و هگزان برابر صفر است. می‌توان پیش‌بینی کرد که یُد در هگزان  $\frac{\text{حل می‌شود}}{\text{حل نمی‌شود}}$ .

پ) در  $\frac{\text{محلول‌های یونی}}{\text{فلزها و گرافیت}}$ ، رسانایی به وسیلهٔ الکترون‌ها انجام می‌شود، به همین جهت به آن‌ها رسانای الکترونی می‌گویند.

ت) یکی از مهم‌ترین یون‌ها در الکترولیت‌های بدن  $\frac{\text{یون پتاسیم «K}^+ \text{»}}{\text{یون آهن «Fe}^{2+} \text{»}}$  است. انتقال پیام‌های عصبی در عصب‌ها بدون وجود

این یون امکان‌پذیر نیست.

ث) خیار در آب شور چروکیده می‌گردد چون انتقال آب از محیط  $\frac{\text{غلظت}}{\text{رقیق}}$  به محیط  $\frac{\text{غلظت}}{\text{رقیق}}$  صورت می‌گیرد و این پدیده به فرآیند

$\frac{\text{اسمز معکوس}}{\text{اسمز}}$  معروف است.

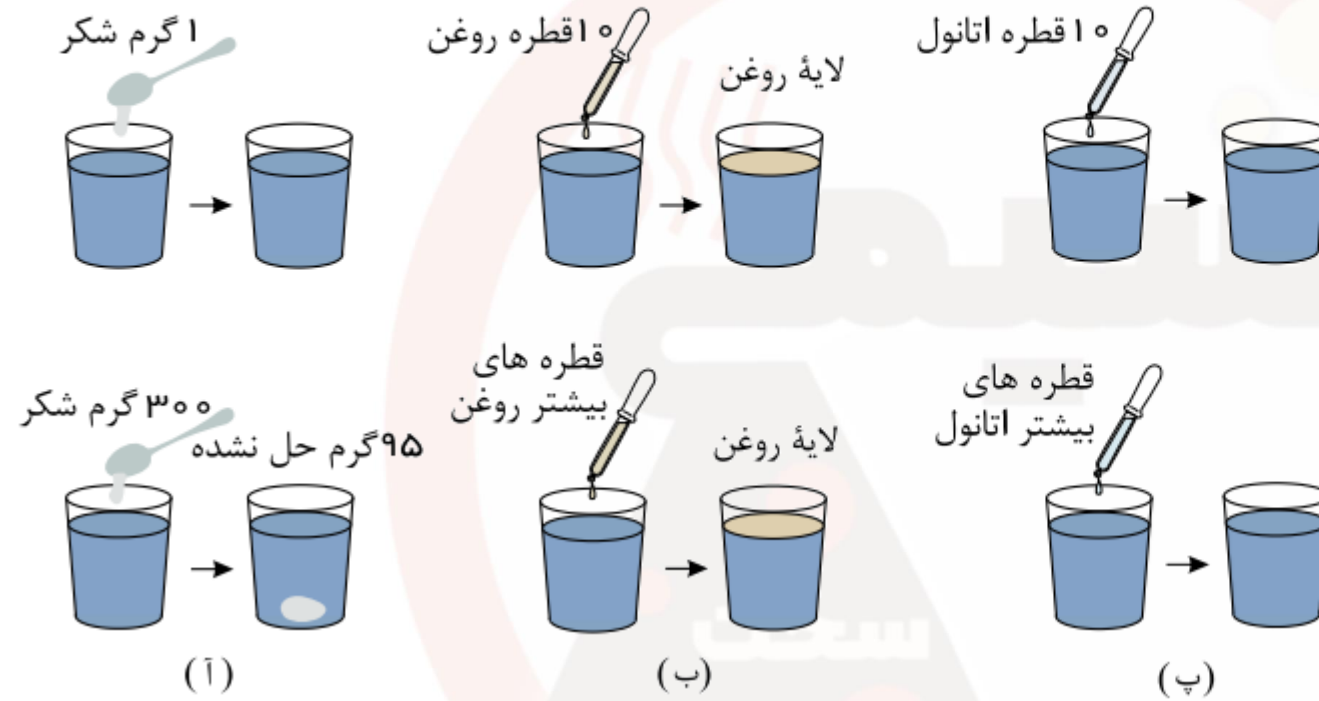


۷۸- هر یک از شکل‌های زیر، کاربردی از یک ترکیب یونی را نشان می‌دهد. (آ) کدام شکل کاربرد کلسیم سولفات و کدام شکل کاربرد آمونیوم نیترات را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.

(ب) اگر انحلال‌پذیری کلسیم سولفات و آمونیوم نیترات در آب و دمای  $20^{\circ}\text{C}$  به ترتیب برابر با  $0.2$  و  $65.5$  گرم باشد درصد جرمی محلول سیر شده هر یک را در این دما حساب کنید.

سخت  
نیست

۷۹- هر یک از شکل‌های زیر نمایی از آغاز و پایان آزمایشی برای درک مفهوم انحلال‌پذیری سه ماده در آب و دمای  $25^{\circ}C$  است. نتیجه هر یک از این آزمایش‌ها را بنویسید.





۸۱- به موارد زیر پاسخ دهید.

آ) عوامل مؤثر در انحلال پذیری گازها در آب را نام ببرید؟

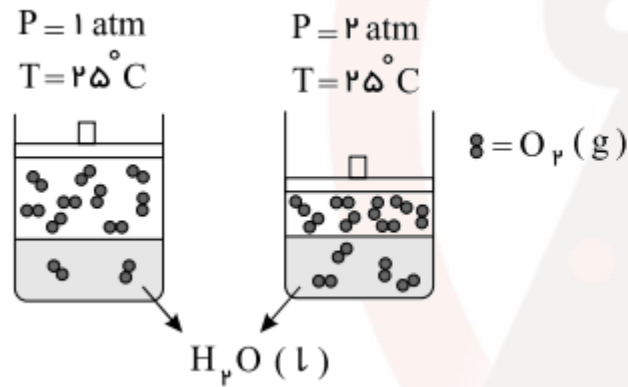
ب) چگونه می توان انحلال پذیری گاز اکسیژن را در آب افزایش داد؟

۸۰- انحلال کدام ماده (ها) در آب با افزایش دما، کاهش می یابد؟

آ) لیتیم سولفات      ب) گاز نیتروژن مونوکسید      پ) پتاسیم کلرید

۸۲- انحلال پذیری در آب چند گاز در فشار  $1\text{ atm}$  و دمای  $25^\circ\text{C}$  در جدول زیر داده شده است. از این داده ها چه نتیجه ای می گیرید؟ تفاوت های مشاهده شده را چگونه توجیه می کنید.

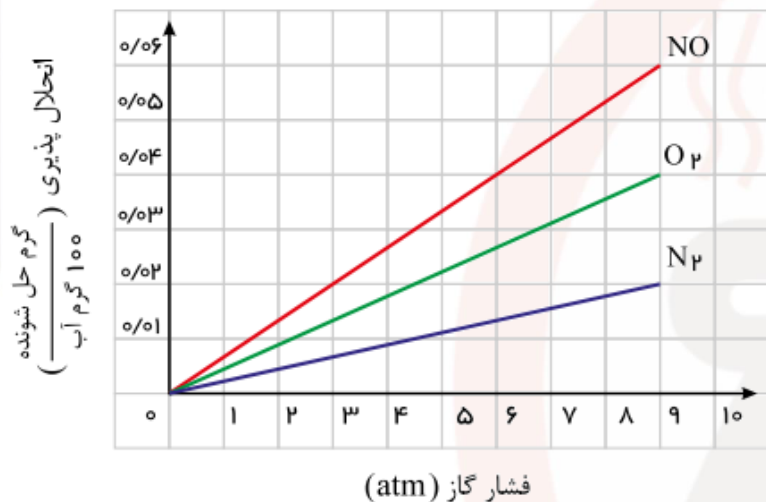
گاز	$N_2$	$O_2$	$CO_2$	$NH_3$	$HCl$
انحلال پذیری ( $g/100\text{ g } H_2O$ )	$0.0018$	$0.0039$	$0.145$	$47.0$	$69.5$



۸۵- الف) این شکل ها بیانگر کدام قانون است؟ آن را بنویسید.

ب) با سه برابر شدن فشار، انحلال پذیری گاز  $O_2$  در آب چند برابر می شود؟

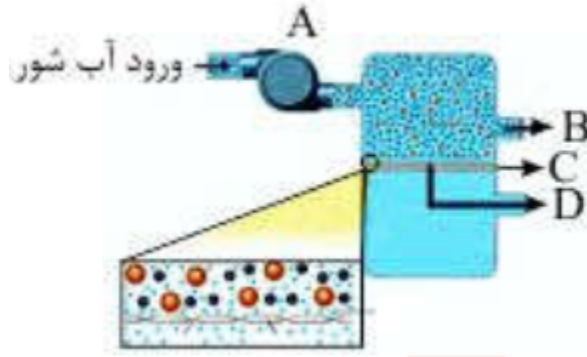
۸۷- نمودار زیر انحلال پذیری سه گاز در آب در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  را نشان می‌دهد. باتوجه به این نمودار، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



**الف** چه ارتباطی میان فشار گاز و انحلال پذیری آن در آب وجود دارد؟

**ب** در فشار ثابت، کدام گاز انحلال پذیری بالاتری دارد؟ چرا؟

سخت  
نیست



۸۳- باتوجه به شکل روبرو، به پرسش‌ها پاسخ دهید:

الف) نام قسمت‌های  $A$ ،  $B$ ،  $C$  و  $D$  را بنویسید.

ب) این فرآیند برای چه هدفی انجام می‌شود؟

پ) نام این فرآیند را بنویسید.

سخت  
نیست

آب تصفیه نشده



۸۴- خانه های خالی مربوط به مواد در آب تصفیه نشده را کامل کنید.

