



"مطابق صفحات ۹۴ تا ۹۷ کتاب درسی"

خواص کولیگاتیو محلول ها

خواص کولیگاتیو : به تعداد ذره های حل شونده ی غیرفرار موجود در محلول بستگی دارد. (به نوع و خواص شیمیایی ذره ها بستگی ندارد)

برای یک محلول (شامل حلال و یک حل شونده ی غیرفرار)، فشار بخار، نقطه ی جوش و نقطه ی انجماد برای حلال در حالت محلول و حلال خالص تفاوت می کند.

حل شونده ی غیر فرار : به ماده ای گفته می شود که در دمای اتاق، فشار بخار بسیار ناچیزی داشته باشد. این گونه مواد می توانند جامد (مانند انواع نمک ها) یا مایع هایی با نقطه ی جوش بالا باشند.

مایع فرار : به مایعی گفته می شود که نقطه ی جوش آن کمتر از 100°C باشد.

۱. فشار بخار

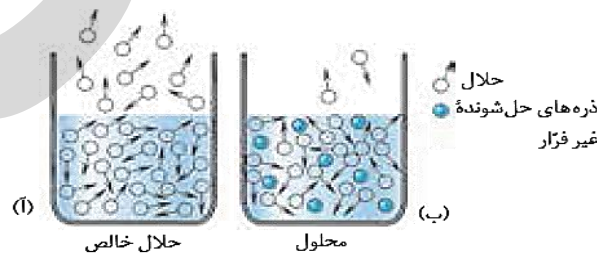
مایع ها در هر دمایی تبخیر می شوند. (اگر در یک بشر، مقداری آب بریزیم و آن را برای مدتی روی میز قرار دهیم، مشاهده خواهیم کرد که آب به تدریج تبخیر شده، سطح آب درون بشر پایین می آید)

سرعت تبخیر سطحی هر مایع به تعداد مولکول های موجود در سطح مایع بستگی دارد : هرچه تعداد این مولکول ها بیشتر باشد، سرعت تبخیر مایع بیشتر خواهد بود.

فشار بخار مایع : فشار ناشی از حضور مولکول های بخار در بالای مایع. (مولکول های جدا شده از سطح مایع با دیواره ی داخلی بشر، مولکول های هوا و سطح مایع برخورد می کنند و به این ترتیب بخار ایجاد شده فشاری به اطراف خود وارد می کند. در دمای معین، این فشار مقداری ثابت است و به آن فشار بخار مایع گفته می شود)

در دمای ثابت، حل شدن یک حل شونده ی غیر فرار در یک مایع باعث کاهش فشار بخار محلول در مقایسه با مایع (حلال خالص) می شود.

* به عنوان مثال : فشار بخار محلول یک مولال شکر از فشار بخار آب خالص کمتر است.



تبخیر مولکول های مایع

(ب) محلول دارای ماده حل شونده غیر فرار (ا) حلال خالص

غلظت مولال بیشتر \Rightarrow تعداد مولکول های آب در سطح محلول کمتر \Rightarrow سرعت تبخیر کمتر \Rightarrow فشار بخار کمتر





۲. نقطه ی جوش

نقطه ی جوش دمایی است که در آن فشار بخار مایع با فشار هوای روی سطح مایع (فشار محیط) برابر شود.

آب خالص در فشار ۱ atm، در 100°C به جوش می آید. در واقع در این دما، فشار بخار آب به ۱ atm می رسد.

فشار بخار محلول شکر در آب کمتر از آب خالص است. از این رو برای رساندن فشار بخار این محلول به فشار ۱ atm، باید مولکول های آب از قسمت های زیرین محلول به سطح بیایند و سپس به مولکول های روی سطح محلول بپیوندند. چون این مولکول ها درون محلول از هر سو توسط مولکول های دیگر جذب می شوند، تحرک کمتری دارند و از این رو از انرژی کمتری نیز برخوردارند. در نتیجه برای تبخیر آن ها به انرژی بیشتری نیاز است. این موضوع سبب می شود نقطه ی جوش محلول نسبت به حلال خالص افزایش یابد.

به طور کلی، نقطه ی جوش هر محلول دارای ماده ی حل شونده ی غیر فرار از حلال خالص آن بیشتر است. * به عنوان مثال: نقطه ی جوش محلول شکر در آب یا محلول آب نمک بیشتر از آب خالص است.

غلظت مولال بیشتر \Rightarrow تعداد مولکول های حلال در سطح محلول کمتر \Rightarrow برای رساندن فشار بخار این محلول به فشار ۱ atm، باید مولکول های آب از قسمت های زیرین محلول (که طبعاً انرژی کمتری دارند) به سطح بیایند و پس از تبخیر شدن به هوای روی سطح محلول بپیوندند. چون این مولکول ها انرژی کمتری دارند، برای تبخیر آن ها به انرژی بیشتری نیاز است \Rightarrow نقطه ی جوش محلول افزایش

نقطه ی جوش محلول ها برخلاف حلال خالص ثابت نیست و با گذشت زمان افزایش می یابد. \Rightarrow در محلول ها، ضمن جوشیدن از مقدار حلال کم شده و مرتباً غلظت مولال محلول افزایش می یابد. لذا نقطه ی جوش آن بالا و بالاتر می رود.

۳. نقطه ی انجماد

افزودن ماده ی حل شونده ی غیر فرار به مایع، موجب کاهش نقطه ی انجماد می شود. * به عنوان مثال: آب خالص در دمای 0°C یخ می زند، در حالی که محلول آب نمک در مقایسه با آب خالص، نقطه ی انجماد پایین تری دارد.

(از این خاصیت در زمستان به منظور سرعت بخشیدن به ذوب شدن یخ در پیاده روها و سطح پوشیده از برف جاده ها استفاده می شود)

(استفاده از سدیم کلرید برای کاهش نقطه ی ذوب یخ به منظور ذوب کردن یخ سطح جاده ها)

به طور کلی انجماد هر محلول آبی که دارای حل شونده ی غیر فرار است، در دمایی پایین تر از 0°C رخ می دهد.





ترتیب آنتروپی (S):

$$S_{\text{یخ}} > S_{\text{آب}} > S_{\text{محلول}}$$

در فرایند انجماد آب خالص، (یخ \rightarrow آب) ΔS ، عددی منفی است. (نامساعد)

اما در فرایند انجماد محلول، (یخ \rightarrow محلول) ΔS ، عددی منفی تر است. (نامساعدتر)

بنابراین فرایند انجماد محلول با میل کمتری صورت می‌گیرد و نیاز به دماهای پایین تری دارد.

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

در رادیاتور خودرو به جای آب خالص، استفاده از مخلوط آب و ضدیخ (اتیلن گلیکول) توصیه می‌شود. علت محلول ضدیخ نسبت به آب خالص، هم نقطه ی جوش بالاتر و هم نقطه ی انجماد پایین تری دارد. در نتیجه محلول ضدیخ در زمستان دیرتر منجمد می‌شود و به هنگام کار کردن خودرو نیز دیرتر به جوش می‌آید.





بخش سوم : محلول ها

"قسمت اول - امتحان نهایی"

۱	<p>(۱) حلال خالص $t = 25^{\circ}C$ (۲) محلول</p>	<p>با توجه به شکل زیر به پرسش ها پاسخ دهید: (فردا ۱۴)</p> <p>(آ) سرعت تبخیر سطحی در کدام ظرف کم تر است؟ توضیح دهید. (ب) کدام یک از مایع های (۱) یا (۲) زودتر می جوشد؟</p>	۱
۰/۵		<p>هر یک از پدیده های زیر را توضیح دهید. (فردا ۱۵)</p> <p>- نقطه ی جوش محلول ۰/۲ مولال پتاسیم کلرید از محلول ۰/۲ مولال شکر بیش تر است.</p>	۲
۰/۵		<p>فشار بخار مایع در کدام محلول کم تر است؟ با دلیل. (محلول ۰/۱ مولال شکر یا محلول ۰/۱ مولال KBr) (فردا ۱۶)</p>	۳
۰/۵		<p>کدام یک، آب خالص یا یک محلول آب و نمک، در دمای پایین تر منجمد می شود؟ چرا؟ (فردا ۱۷)</p>	۴
۱		<p>برای هر یک از جمله های زیر دلیل مناسب بنویسید. (شهریور ۱۷)</p> <p>- سرعت تبخیر سطحی محلول آب و نمک از آب خالص کم تر است. - در رادیاتور خودرو به جای آب خالص از مخلوط آب و ضد یخ استفاده می شود.</p>	۵
۱/۲۵	<p>آب خالص (۱) آب و شکر (۲) آب و نمک خوراکی (۳)</p>	<p>با توجه به سه ظرف زیر پاسخ هر قسمت را بنویسید. (ری ۱۷)</p> <p>- فشار بخار در دمای ثابت در کدام ظرف بیش تر است؟ چرا؟ - چرا نقطه ی جوش در ظرف (۲) ثابت نیست و به مرور افزایش می یابد؟</p>	۶
۰/۷۵		<p>درستی یا نادرستی هر یک از جمله های زیر را مشخص کنید و در هر مورد علت درستی یا نادرستی جمله را بنویسید. (فردا ۱۸)</p> <p>- نقطه ی جوش محلول یک مولار سدیم کلرید بیش تر از محلول یک مولال شکر است.</p>	۷
۰/۵		<p>برای هر یک از موردهای زیر دلیل مناسب بنویسید. (شهریور ۱۸)</p> <p>- در شرایط یکسان، سرعت تبخیر سطحی آب خالص بیش تر از محلول آب و شکر است.</p>	۸
۰/۵		<p>برای هر یک از موردهای زیر دلیل مناسب بنویسید. (ری ۱۸)</p> <p>- نقطه ی جوش محلول برخلاف حلال خالص ثابت نیست.</p>	۹
۰/۵		<p>برای هر یک از موردهای زیر دلیل مناسب بنویسید. (فردا ۱۹)</p> <p>- محلول مولال سدیم برمید (NaBr) در آب زودتر از محلول مولال کلسیم کلرید (CaCl₂) منجمد می شود.</p>	۱۰
۱/۵	<p>آب خالص (ظرف ۱) آب و شکر (ظرف ۲)</p>	<p>شکل روبه رو سامانه ای بسته در دمای ثابت را نشان می دهد، پاسخ دهید: (فردا ۱۹)</p> <p>(آ) در کدام ظرف سرعت تبخیر سطحی کم تر است؟ چرا؟ (ب) با گذشت زمان سطح مایع در هر یک از ظرف ها چه تغییری می کند؟ (توضیح بنویسید.)</p>	۱۱





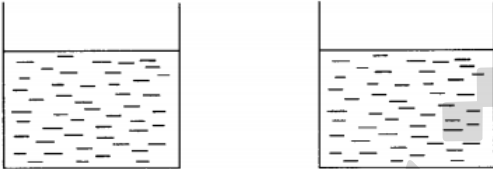
بخش سوم : محلول ها

۰/۲۵	۱۲	در هر مورد گزینه ی درست داخل پرانتز را انتخاب کنید. (شهریور ۱۹۹۰) - از خواص کولیگاتیو محلول ها به شمار نمی رود؟ (فشار بخار - نقطه ی انجماد - درجه ی تفکیک یونی)
۱/۵	۱۳	در هر مورد با نوشتن دلیل گزینه ی درست را انتخاب کنید. (شهریور ۱۹۹۰) - دمای جوش محلول آب و شکر ضمن جوشیدن آن (افزایش می یابد - کاهش می یابد - تغییر نمی کند). - در شرایط یکسان، فشار بخار محلول یک مولال کادم یک از همه کم تر است؟ ($KNO_3 - CaCl_2 - NaCl$)
۰/۷۵	۱۴	محلول های آبی زیر را در نظر بگیرید و پاسخ دهید: (دی ۱۹۹۰) محلول ۱ : محلول یک مولال شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) محلول ۲ : محلول یک مولال کلسیم کلرید ($CaCl_2$) - نقطه جوش کدام محلول کم تر است؟ چرا؟
۰/۷۵	۱۵	درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را مشخص کنید، در هر مورد دلیل بنویسید. (فروردین ۹۰) - در شرایط یکسان، فشار بخار محلول ۰/۱ مولال پتاسیم کلرید (KCl) بیش تر از محلول ۰/۱ مولال کلسیم کلرید ($CaCl_2$) است.
۰/۷۵	۱۶	درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را مشخص کنید، دلیل عبارت های نادرست را بنویسید. (شهریور ۹۰) - در شرایط یکسان، فشار بخار آب خالص کم تر از محلول آب نمک است.
۰/۷۵	۱۷	درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را مشخص کنید، در هر مورد دلیل بنویسید. (دی ۹۰) - در شرایط یکسان، فشار بخار محلول دو مولال شکر بیش تر از محلول یک مولال $NaCl$ است.
۰/۵	۱۸	در هر مورد با نوشتن دلیل، مقایسه کنید. (در دما و فشار ثابت) (شهریور ۹۱) - شروع نقطه ی جوش محلول ۱ مولال پتاسیم نیترات (KNO_3) و محلول ۱ مولال کلسیم کلرید ($CaCl_2$)
۱	۱۹	برای هر مورد دلیل بنویسید. (فروردین ۹۲) - در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولال $CuSO_4$ در آب بیشتر از محلول ۱ مولال HF در آب است. - در شرایط یکسان شروع نقطه ی جوش محلول ۱ مولال کلسیم کلرید در آب بیشتر از محلول ۲ مولال شکر در آب است.
۱/۲۵	۲۰	به شکل زیر توجه کنید: (دی ۹۲)  ظرف ۱ (.....) ظرف ۲ (.....) آ) برای کامل کردن توضیح های شکل دو عبارت از عبارت های پیشنهادی زیر را انتخاب و به پاسخ نامه منتقل کنید. حل شونده ی غیر فرار - محلول دارای حل شونده ی فرار - محلول دارای حل شونده ی غیر فرار - حلال خالص ب) چرا در شرایط یکسان فشار بخار در ظرف ۱ کمتر از ظرف ۲ است؟ پ) در شرایط یکسان مایع موجود در کدام ظرف زودتر به جوش خواهد آمد؟
۰/۵	۲۱	شکل های زیر که هر دو در دمای اتاق هستند؛ (فروردین ۹۳) چه مفهومی را نشان می دهند در مورد آن توضیح دهید.  محلول حلال خالص





بخش سوم : محلول ها

۱	<p>برای هر مورد دلیل مناسب بنویسید: (فرزاد ۹۳)</p> <p>- بر خلاف حلال خالص نقطه ی جوش محلول دارای حل شونده ی غیر فرار ثابت نیست و با گذشت زمان بیشتر می شود.</p> <p>- در شرایط یکسان نقطه ی ذوب محلول یک مولال سدیم کلرید در آب کمتر از محلول یک مولال ساکاروز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) در آب است.</p>	۲۲
۱/۵	<p>با توجه به محلول های داده شده به پرسش ها پاسخ دهید. (شهرپور ۹۳)</p> <p>(محلول A) (محلول B)</p> <p>محلول ۰/۱ مولال سدیم کلرید در آب محلول ۰/۱ مولال شکر در آب</p>  <p>ا) در شرایط یکسان سرعت تبخیر سطحی در کدام محلول بیشتر است؟ چرا؟</p> <p>ب) کدام محلول در شرایط یکسان در دمای بالاتری به جوش می آید؟ چرا؟</p> <p>پ) آیا کاهش نقطه ی انجماد محلول نسبت به حلال خالص، به نوع و خواص شیمیایی ذره های حل شونده غیر فرار بستگی دارد؟ چرا؟</p>	۲۳
۰/۵	<p>اگر در ۱kg آب، ۰/۱ مول آهن (III) نیترات ($Fe(NO_3)_3$) حل کنیم: (ری ۹۳)</p> <p>- در شرایط یکسان، فشار بخار محلول بالا بیشتر است یا آب خالص؟ چرا؟</p>	۲۴

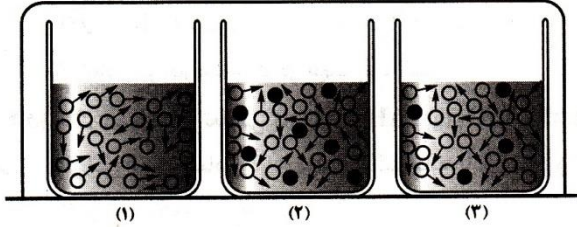




بخش سوم : محلول ها

"قسمت دوم - کنکور سراسری"

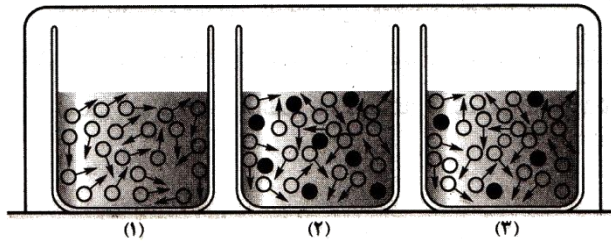
تجربی ۸۵ : با توجه به شکل زیر که حجم یکسانی از آب مقطر (ظرف ۱)، محلول ۱ مولال نمک خوراکی (ظرف ۲) و محلول ۱ مولال شکر (ظرف ۳) را در زیر یک سرپوش در دمای ثابت نشان می دهد، پس از برقراری حالت تعادل "بخار - مایع"، با گذشت زمان، کدام مقایسه درباره ی ارتفاع مایع در سه ظرف درست است؟



♂ حلال
● ذره های حل شونده

- ۱
۱) $1 > 2 = 3$
۲) $2 > 3 > 1$
۳) $1 > 2 > 3$
۴) $2 < 1 = 3$

تجربی ۸۵ (خارج) : با توجه به شکل زیر که حجم یکسانی از آب مقطر، محلول ۱M نمک خوراکی و محلول ۱M شکر را به ترتیب در ظرف های ۱، ۲ و ۳ در زیر یک سرپوش در دمای ثابت نشان می دهد، با گذشت زمان، ارتفاع مایع در کدام ظرف بیشتر و در کدام ظرف کمتر خواهد شد؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید)



♂ حلال
● ذره های حل شونده

- ۲
۱) ۱ - ۲
۲) ۲ - ۱
۳) ۳ - ۱
۴) ۱ - ۳

ریاضی ۸۶ : کدام مطلب نادرست است؟

- ۳
۱) خواص کولیگاتیو به شمار ذره های حل شونده ی موجود در حجم معینی از محلول بستگی دارد.
۲) نقطه ی جوش محلول، یکی از خواص کولیگاتیو آن می باشد.
۳) فشار بخار هر مایع، به شمار مولکول های مایع موجود در سطح آن بستگی دارد.
۴) با حل کردن یک ماده ی جامد غیرفرار در یک مایع، فشار بخار آن مایع افزایش می یابد.

ریاضی ۸۶ (خارج) : نقطه ی جوش محلول، حلال خالص، ثابت و با ادامه یافتن عمل جوشیدن، می یابد.

- ۴
۱) برخلاف - نیست - به تدریج افزایش
۲) برخلاف - نیست - به تدریج کاهش
۳) تا اندازه ای مانند - است - اندکی کاهش
۴) تا اندازه ای مانند - است - اندکی افزایش

تجربی ۸۶ (خارج) : اگر اعداد ارائه شده در گزینه ها مربوط به نقطه ی جوش مواد A، B، C و D باشند، کدام دما را می توان به نقطه ی جوش (برحسب C) ماده ی B نسبت داد؟

مایع	A	B	C	D
آنتالپی تبخیر ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	۳۰	۳۸/۶	۲۹/۲	۲۶

- ۵
۱) $34/6$
۲) $61/3$
۳) $76/7$
۴) $78/5$

ریاضی ۸۷ : اگر نیروهای جاذبه ی بین مولکولی در مایع A از نیروهای جاذبه ی بین مولکولی در مایع B باشد، فشار بخار مایع A در مقایسه با مایع B و دمای جوش آن است.

- ۶
۱) قوی تر - کمتر - پایین تر
۲) قوی تر - بیشتر - بالاتر
۳) ضعیف تر - کمتر - بالاتر
۴) ضعیف تر - بیشتر - پایین تر

ریاضی ۸۷ : با توجه به داده های زیر شکل های رو به رو، کدام مقایسه درباره ی سرعت تبخیر مایع در این ظرف ها، در دمای یکسان، درست است؟



- ۷
۱) $A > B > C$
۲) $A > C > B$
۳) $C > A > B$
۴) $C > B > A$





بخش سوم: محلول ها

ریاضی ۸۷ (خارج): با توجه به داده های زیر شکل ها، درباره ی فشار بخار مایع ها در سه ظرف سر بسته در دمای یکسان در یک فاصله ی زمانی معین، درست است؟



- ۱) $A < B < C$
- ۲) $B < A < C$
- ۳) $A < C < B$
- ۴) $C < A < B$

۸

ریاضی ۸۷ (خارج): دلایل افزایش تدریجی دمای جوش آب نمک در طول زمان جوشیدن آن کدام اند؟
 (آ) افزایش شمار یون ها در محلول
 (ب) افزایش غلظت محلول
 (پ) افزایش فشار بر سطح محلول
 (۱) آ و پ (۲) آ و ت (۳) ب و پ (۴) ب و ت

۹

تجربی ۸۷ (خارج): انحلال پذیری گازها در آب با فشار، و با دما، می یابد.
 (۱) افزایش - افزایش - کاهش
 (۲) افزایش - کاهش - کاهش
 (۳) کاهش - کاهش - افزایش
 (۴) کاهش - افزایش - کاهش

۱۰

تجربی ۸۷ (خارج): با توجه به داده های جدول زیر، کدام مقایسه درست است؟

کلسیم کلرید	سدیم کلرید	شکر	ماده ی حل شده
۱/۲	۱/۵	۲	غلظت مولال محلول آبی
t_3	t_2	t_1	دمای شروع انجماد محلول آبی (°C)

- ۱) $t_1 > t_2 > t_3$
- ۲) $t_1 > t_3 > t_2$
- ۳) $t_3 > t_1 > t_2$
- ۴) $t_3 > t_2 > t_1$

۱۱

تجربی ۸۸: کدام مطلب درباره ی نقطه ی جوش مایع ها و محلول ها درست است؟
 (۱) نقطه ی جوش محلول نمک ها، ضمن جوشیدن آن تغییر می کند و به تدریج بالاتر می رود.
 (۲) حل شدن یک ماده ی جامد غیر فرار در یک حلال، سبب بالا رفتن فشار بخار آن می شود.
 (۳) حل شدن یک ماده ی جامد غیر فرار در یک حلال، سبب پایین آمدن نقطه ی جوش آن می شود.
 (۴) نقطه ی جوش محلول یک مولال منیزیم کلرید، از نقطه ی جوش محلول دو مولال شکر، پایین تر است.

۱۲

تجربی ۸۸ (خارج): با توجه به داده های جدول زیر، کدام مقایسه درباره ی دمای انجماد محلول سه ماده ی پیشنهاد شده درست است؟

منیزیم کلرید	شکر	پتاسیم کلرید	ماده ی حل شده
۱/۲	۲	۱/۵	مولالیته ی محلول
t_3	t_2	t_1	دمای شروع انجماد محلول °C

- ۱) $t_3 < t_1 < t_2$
- ۲) $t_2 < t_1 < t_3$
- ۳) $t_1 < t_2 < t_3$
- ۴) $t_1 < t_3 < t_2$

۱۳

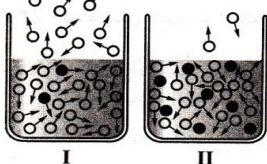
ریاضی ۸۹: با توجه به داده های جدول رو به رو، در فشار محیطی یکسان، کدام ماده بالاترین و کدام ماده پایین ترین دمای جوش را دارند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید)

ماده	A	B	C	D
آنتالپی تبخیر	۳۱	۴۴	۲۹	۴۱

- ۱) B - C
- ۲) C - B
- ۳) A - D
- ۴) D - A

۱۴

ریاضی ۸۹ (خارج): با توجه به شکل های رو به رو که به بررسی عوامل موثر در فشار بخار مایع مربوط است، کدام مطلب می تواند درست باشد؟



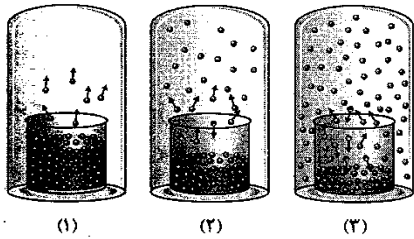
- ۱) ظرف ۲ شامل حلال خالص و ظرف ۱ شامل محلول یک ماده در آن است.
- ۲) هر دو ظرف شامل محلولی از یک ماده هستند اما در ظرف ۱ محلول بسیار رقیق تر است.
- ۳) هر دو ظرف شامل یک نوع محلول از یک ماده اما دمای ظرف ۲ بالاتر است.
- ۴) ظرف ۱ شامل محلول یک مولال منیزیم کلرید و ظرف ۲ شامل محلول دو مولال شکر است.

۱۵





بخش سوم: محلول ها



تجربی ۸۹: با توجه به شکل های رو به رو، کدام مطلب نادرست است؟
 (۱) در ظرف ۳، سرعت تبخیر از سرعت میعان کمتر است.
 (۲) نقطه ی جوش مایع درون ظرف ۱ در مقایسه با مایع دو ظرف دیگر بالاتر است.
 (۳) فشار بخار مایع درون ظرف ۲، در مقایسه با مایع درون ظرف ۳ کمتر است.
 (۴) برای برابر شدن سرعت تبخیر و میعان، وجود درپوش، ضرورت دارد.

۱۶

تجربی ۸۹ (خارج): با توجه به داده های جدول مقابل، کدام مقایسه درباره ی آغاز جوشیدن محلول مواد پیشنهاد شده درست است؟

سدیم کلرید	شکر	کلسیم کلرید	ماده ی حل شده
۱/۵	۲	۱/۲	مولالیتیه ی محلول
t_3	t_2	t_1	دمای آغاز به جوشیدن ($^{\circ}\text{C}$)

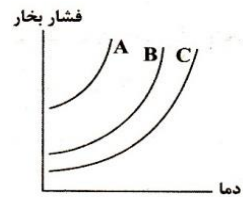
(۱) $t_1 > t_3 > t_2$
 (۲) $t_2 > t_3 > t_1$
 (۳) $t_1 > t_2 > t_3$
 (۴) $t_2 > t_1 > t_3$

۱۷

ریاضی ۹۰: کدام مطلب درست است؟
 (۱) در فشار یکسان، دمای جوش محلول ۱/۵ مولال منیزیم کلرید از دمای جوش محلول ۳ مولال گلوکز پایین تر است.
 (۲) در ۲۰ گرم محلول ۲ مولال هیدروژن کلرید، ۱/۴۶ گرم HCl وجود دارد. ($\text{HCl} = 36/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
 (۳) خواصی از محلول که به شمار ذره های حل شونده ی غیرفرار در حجم معینی از آن بستگی دارند، خواص مقداری نامیده می شوند.
 (۴) بر اثر حل کردن یک ماده ی غیر فرار در یک مایع، فشار بخار و دمای انجماد محلول حاصل در مقایسه با مایع خالص، کاهش می یابد.

۱۸

ریاضی ۹۰ (خارج): با توجه به نمودارهای شکل رو به رو که تغییرات فشار بخار سه مایع را نسبت به دما نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟



(۱) مقایسه ی فشار بخار (P) سه مایع به صورت $P_C > P_B > P_A$ است.
 (۲) مقایسه ی نقطه ی جوش (t) سه مایع به صورت $t_A < t_B < t_C$ است.
 (۳) جرم مولی C در مقایسه با جرم های مولکولی A یا B همواره بیشتر است.
 (۴) نیروهای جاذبه ی بین مولکولی در مایع A در مقایسه با دو مایع دیگر بیشتر است.

۱۹

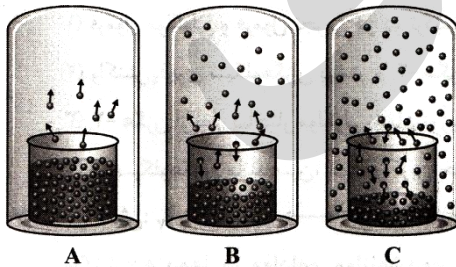
تجربی ۹۰: با توجه به داده های جدول زیر، کدام روند درباره ی مقایسه ی دمای آغاز جوشیدن محلول مواد پیشنهاد شده، درست است؟

پتاسیم نیترات	گلوکز	سدیم سولفات	ماده ی حل شونده
۲	۲/۵	۱/۵	مولالیتیه ی محلول
t_1	t_2	t_3	دما در آغاز جوشیدن ($^{\circ}\text{C}$)

(۱) $t_3 < t_1 < t_2$
 (۲) $t_2 < t_1 < t_3$
 (۳) $t_1 < t_2 < t_3$
 (۴) $t_3 < t_2 < t_1$

۲۰

تجربی ۹۰ (خارج): با توجه به شکل زیر که تبخیر سه مایع متفاوت را در ظرف های سر بسته در دما، فشار و زمان یکسان نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟



(۱) فشار بخار مایع B از فشار بخار مایع A بیشتر است.
 (۲) جرم مولکولی C همواره از جرم مولکولی A یا B کمتر است.
 (۳) نیروی جاذبه ی بین مولکولی در مایع A در مقایسه با دو مایع دیگر کمتر است.
 (۴) دمای جوش نرمال مایع C در مقایسه با دو مایع دیگر بالاتر است.

۲۱

ریاضی ۹۱: کدام مقایسه در مورد نقطه ی انجماد محلول های زیر با مولالیتیه ی داده شده، در فشار یکسان، درست است؟

(۱) $(1\text{m}) \text{ شکر} < (1\text{m}) \text{ HF} < (1\text{m}) \text{ پتاسیم نیترات} < (2\text{m}) \text{ سدیم کلرید}$
 (۲) $(1\text{m}) \text{ شکر} < (1\text{m}) \text{ HF} \cong (1\text{m}) \text{ پتاسیم نیترات} < (2\text{m}) \text{ سدیم کلرید}$
 (۳) $(1\text{m}) \text{ شکر} < (1\text{m}) \text{ HF} \cong (1\text{m}) \text{ پتاسیم نیترات} \cong (1\text{m}) \text{ سدیم کلرید}$
 (۴) $(1\text{m}) \text{ HF} < (1\text{m}) \text{ شکر} < (1\text{m}) \text{ سدیم کلرید} < (1\text{m}) \text{ پتاسیم نیترات}$

۲۲





بخش سوم: محلول ها

	<p>تجربی ۹۱ (خارج): با توجه به شکل روبه رو که حجم یکسانی از حلال خالص (آب مقطر) در ظرف (۱) و محلول غلیظ قند در ظرف (۲) را در زیر سرپوش نشان می دهد، کدام مطلب نادرست است؟</p> <p>(۱) تبخیر سطحی در ظرف ۲ کمتر است.</p> <p>(۲) فشار بخار در ظرف ۱ بیشتر است.</p> <p>(۳) با گذشت زمان، غلظت محلول در ظرف ۲ کاهش می یابد.</p> <p>(۴) با گذشت زمان، ارتفاع مایع در ظرف ۲ کاهش می یابد.</p>
<p>(۲) بیش تر - پایین تر - بالاتر</p> <p>(۴) بیش تر - بالاتر - بالاتر</p>	<p>تجربی ۹۲: محلول ۱ مولال $ZnCl_2$ در مقایسه با محلول $1/2$ مولال آمونیوم نیترات، فشار بخار دمای انجماد دارد.</p> <p>(۱) کم تر - بالاتر - پایین تر</p> <p>(۳) کم تر - پایین تر - پایین تر</p>

وب سایت آموزشی

www.m-aghajani.com

شماره ی پیامک: ۵۰۰۰۲۹۶۰۶

