



تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱. با انحلال ۱ گرم اوره به فرمول  $CO(NH_2)_2$  در ۲۰۰ گرم حلال A نقطه انجماد  $0/25^\circ C$  کاهش می‌یابد با انحلال ۱/۵ گرم

ماده Y در ۱۲۵ گرم حلال فوق دمای انجماد A به اندازه  $0/2^\circ C$  کاهش می‌یابد. وزن مولکولی Y را محاسبه کنید. (۱/۵ نمره)

۲. دو لوله مویی، یکی با شعاع داخلی ۰/۶mm و دیگری با شعاع داخلی ۰/۴ mm را در مایعی با دانسیته  $\frac{g}{cm^3} = 0/901$  در تماس

با هوا با دانسیته  $\frac{g}{cm^3} = 0/001$  قرار دارند. تفاوت صعود مویی در دو لوله ۱/۰۰ cm است. با فرض زاویه تماس صفر  $\gamma$  را

حساب کنید. (۱/۵ نمره)  $g = 980/7 \frac{cm}{s^2}$

۳. برای پیل  $Cu | CuSO_4 (1/00 \frac{mol}{kg}) | Hg_2SO_4(s) | Hg | Cu'$

الف. واکنش پیل را بنویسید

ب. در  $25^\circ C$  و ۱ bar با فرض این‌که ضریب فعالیت استوکیومتری  $CuSO_4$  برابر ۰/۰۴۳ باشد، E پیل را حساب کنید.

(۲ نمره)

$$E_{Cu^{2+}/Cu}^\circ = 0/339$$

$$E_{Hg_2SO_4/Hg}^\circ = 0/615$$

۴. برای نفوذ Sb در Ag در  $20^\circ C$  چند سال طول می‌کشد تا  $(\Delta x)_{rms}$  به ۱ cm برسد؟ (۱ نمره)

$$D_{Sb-Ag} = 10^{-21} cm^2 s^{-1}$$



۵. ویسکوزیته  $H_p$  در صفر درجه و یک اتمسفر برابر  $P = 1.0 \times 10^{-5}$  است. ویسکوزیته  $D_p$  را در این شرایط محاسبه کنید. (۱/۵ نمره)

۶. برای واکنش  $BrO_3^- + 3SO_3^{2-} \rightarrow Br^- + 3SO_4^{2-}$  در محلول، سرعت واکنش  $r = k[BrO_3^-][SO_3^{2-}][H^+]$  است. اگر مرحله تعیین کننده سرعت عدد استوکیومتری یک را داشته باشد رابطه سرعت واکنش را به دست آورید. (۲ نمره)

۷. مقادیر  $\Delta_f G_{298}^\circ$  برای  $Ag_2SO_4(s)$ ،  $Ag^+(aq)$  و  $SO_4^{2-}(aq)$  به ترتیب برابر با  $-618/41$ ،  $-77/11$  و  $-744/53$  کیلو ژول بر مول هستند.  $K_{sp}$  را برای  $Ag_2SO_4$  در آب  $25^\circ C$  حساب کنید. (۱/۵ نمره)

۸. نمودار فاز جامد - مایع را برای مایع کاملاً امتزاج پذیر و جامد امتزاج ناپذیر در فشار ثابت فقط ترسیم کنید. (۱ نمره)

۹. معادله کاتایاما - گوگینهایم برای کشش سطحی یک مایع را بنویسید. (۰/۵ نمره)

۱۰. نیم واکنش الکتروکاتود کالومل را بنویسید. (۱ نمره)

۱۱. معادله استوک - انیشتین را بنویسید. (۰/۵ نمره)

اطلاعات مورد نیاز:

$$R = 8.3145 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$N_A = 6.02214 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$h = 6.62608 \times 10^{-34} \text{ JS}$$

$$K = 1.38066 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$