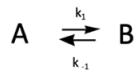


**Question 13 (12 points)**

Pour chaque question, marquer **sur le cahier de réponse** (sans faire de ratures) la bulle "a VRAI" si l'affirmation est vraie, ou la bulle "b FAUX" si elle fausse.

- 13 a** Dans une équation d'équilibre établie par deux réactions opposées d'ordre 1 dont les constantes de vitesse valent  $k_1$  et  $k_{-1}$ , le temps de réaction pour passer de  $A_0$  à  $A_0/2$  est égal à  $\ln 2/(k_1+k_{-1})$ .



- 13b** Pour une solution idéale de benzène et de toluène en équilibre avec sa phase gazeuse à 30°C, la fraction molaire du toluène est plus grande dans la phase gazeuse que dans la solution. A 30 °C, la pression de vapeur du benzène pur vaut 15.9 kPa et celle de toluène pur 4.93 kPa

- 13c** Lorsqu'une solution contenant deux espèces volatiles, A et B, est en équilibre avec sa vapeur, le potentiel chimique de A est égal au potentiel chimique de B à la fois dans la solution et dans la phase gazeuse

- 13d** Si on relie deux compartiments de volume égal, l'un contenant 1 mol de  $O_2$  et l'autre 1 mol de  $N_2$  à une température T, l'énergie de Gibbs du mélange non réactif vaut :  $-RT \ln 2$

- 13e** A 25°C, le potentiel chimique de  $O_2(g)$  est le même si on enferme 1 mol de  $O_2(g)$  dans un récipient de 1 L ou si on enferme 2 mol de  $O_2(g)$  dans un récipient de 2 L. Considérer que  $O_2(g)$  se comporte comme un gaz parfait.

- 13f** Dans une solution diluée idéale si la constante de Henry est plus grande que la pression de vapeur saturante du soluté pure (déviation positive), la dissolution est exothermique ( $\Delta_{sol}H < 0$ )

**Question 14 (8 pts)**

Soit une réaction enzymatique suivant la loi de Michaelis-Menten dont la constante de vitesse  $k_{cat}$  ( $k_2$ ) est égale à  $2.2 \times 10^3 \text{ s}^{-1}$ . La concentration du complexe enzyme substrat vaut  $2.0 \times 10^{-8} \text{ M}$  lorsque la concentration du substrat est égale à  $K_M$

*Consider an enzymatic reaction that follows Michaelis-Menten kinetics and for which the rate constant  $k_{cat}$  ( $k_2$ ) is equal to  $2.2 \times 10^3 \text{ s}^{-1}$ . The concentration of the enzyme substrate complex is  $2.0 \times 10^{-8} \text{ M}$  when the substrate concentration is equal to  $K_M$ .*

a) Calculer  $V_{max}$

Calculate  $V_{max}$

b) En présence d'un inhibiteur compétitif, la vitesse de la réaction enzymatique vaut  $V_{max}/7$  lorsque la concentration du substrat est égale à  $K_M/2$ . Calculer la concentration de cet inhibiteur dont la constante d'inhibition  $K_i$  vaut  $1.5 \times 10^{-4} \text{ M}$

In the presence of a competitive inhibitor, the rate of the enzymatic reaction is  $V_{max}/7$  when the substrate concentration is equal to  $K_M/2$ . Calculate the concentration of the inhibitor ( $K_i = 1.5 \times 10^{-4} \text{ M}$ )

**Question 15 (10 pts)**

A  $20^\circ\text{C}$ , on mélange 50 mL d'une solution aqueuse de 0.1 M KCl (solution A) et 150 mL d'une solution aqueuse de  $\text{CaCl}_2$  de concentration inconnue (solution B). La solution résultante de 200 mL (solution C) a une pression osmotique de 6.15 bar (par rapport à de l'eau pure). On suppose que les solutions sont suffisamment diluées pour que le solvant soit idéal et que les sels soient complètement dissociés en solution.

a) Calculer la pression osmotique de la solution 1 à  $20^\circ\text{C}$  (par rapport à de l'eau pure)

b) Calculer la concentration en  $\text{CaCl}_2$  de la solution 2

c) Ordonner les solutions A, B, C selon l'ordre croissant du potentiel chimique de l'eau dans chaque solution.