



Dr. Benaouda

Biophysique Médicale

Questions et exercices d'entraînement sur les solutions, propriétés colligatives des solutions, acide, base, tampon, pH.

février 2025

- 1. Pour préparer 250 ml d'une solution saline à 0,5 mol/L de NaCl, combien de grammes de NaCl faut-il dissoudre ? (Masse molaire du NaCl = 58,5 g/mol)**
 - a) 7,3 g
 - b) 10,9 g
 - c) 14,6 g
 - d) 29,2 g
 - e) 58,5 g
- 2. Le rôle principal du NaCl dans les solutions salines utilisées en dentisterie est :**
 - a) Agir comme désinfectant pour les plaies buccales
 - b) Maintenir l'équilibre ionique et l'osmolarité des solutions
 - c) Accélérer le processus de guérison des tissus
 - d) Renforcer l'émail dentaire
 - e) Neutraliser l'acidité des caries
- 3. Une solution de NaCl est couramment utilisée pour rincer les plaies après une extraction dentaire pour :**
 - a) réduire l'inflammation en éliminant les bactéries
 - b) désinfecter les zones sensibles
 - c) rétablir l'équilibre osmotique et éviter le dessèchement des tissus

- d) favoriser la croissance de nouvelles cellules osseuses
- e) augmenter la douleur et éviter les infections

4. . Quelle est la concentration molaire d'une solution de NaCl obtenue en dissolvant 10 g de NaCl ($M = 58,5 \text{ g/mol}$) dans 200 mL d'eau ?

- a) 0,10 mol/L
- b) 0,20 mol/L
- c) 0,25 mol/L
- d) 0,30 mol/L
- e) 0,50 mol/L

5. Si vous avez 0,5 L d'une solution de NaCl à 0,25 mol/L, quelle quantité de NaCl (en grammes) est présente dans cette solution ? (Masse molaire du NaCl = 58,5 g/mol)

- a) 7,31 g
- b) 8,75 g
- c) 9,31 g
- d) 10,35 g
- e) 14,63 g

6. Soit un litre (1L) de solution aqueuse contenant 12g d'urée $\text{O}=\text{CNH}_2\text{NH}_2$.

La concentration molaire en mol/L est :

- a) 0,1
- b) 0,01
- c) 0,2
- d) 0,02
- e) 0,12

7. Concernant les propriétés colligatives des solutions :

- a) Les propriétés colligatives dépendent uniquement du nombre de particules en solution
- b) Les propriétés colligatives dépendent de la nature chimique des solutés
- c) L'abaissement de la pression de vapeur est une propriété colligative.
- d) Les électrolytes et les non-électrolytes produisent le même effet colligatif à concentration égale.
- e) Les propriétés colligatives sont influencées par la température.

8. Concernant l'abaissement du point de congélation :

- a) Il est inversement proportionnel à la concentration molaire du soluté
- b) Il est indépendant de la constante cryoscopique du solvant
- c) Un électrolyte provoque un abaissement plus important qu'un non-électrolyte à même concentration molaire.
- d) Plus la molarité est faible, plus l'abaissement est important
- e) Il est calculé avec la formule : $\Delta \theta = K \cdot \text{Osmolarité}$.

9. Concernant la pression osmotique :

- a) Elle est proportionnelle à la température absolue
- b) Elle est calculée avec la formule $P = MRT$
- c) Elle est indépendante de la dissociation des électrolytes
- d) Une solution hypertonique a une pression osmotique plus faible qu'une solution isotonique.
- e) Elle ne dépend pas du nombre de particules de la solution.

10. On dissout 30g d'urée dans 990g d'eau. Sachant que la densité de l'urée est de 1,32.

L'osmolarité en osmol/L et la fraction molaire en % de l'urée sont :

- a) 0,40, 9%
- b) 0,49, 90%
- c) 0,45, 9%
- d) 0,49, 0,9%
- e) 0,49, 0,89%

11. Dans un laboratoire, on veut congeler des cellules humaines pour des recherches futures. Une solution contenant 10 % de glycérol est utilisée comme cryoprotecteur.

- Pourquoi ajoute-t-on du glycérol pour préserver les cellules lors de la congélation ?
- Comment les propriétés colligatives du glycérol empêchent-elles la formation de cristaux de glace nocifs pour les cellules ?

12. Le sérum sanguin contient 75g/L de protéines comprenant de l'albumine (75000) et globulines (150000). Le rapport des concentrations pondérales albumine /globuline =1,5.

Quel est en millimoles/L, le nombre d'unités cinétiques de protéines du sérum.

On supposera que ces moles ne sont pas dissociées.

13. Quels paramètres influencent le pH d'une solution ?

- a) La température
- b) La concentration en acide ou base
- c) La pression atmosphérique
- d) La couleur de la solution
- e) La nature du solvant

14. Quelles sont les caractéristiques d'un acide fort ?

- a) Il se dissocie complètement en solution aqueuse
- b) Il libère peu d'ions H^+ en solution
- c) L'acide chlorhydrique (HCl) en est un exemple
- d) Il a un pK_a élevé
- e) Il augmente la concentration en OH^- dans la solution

15. Quelles sont les unités utilisées pour exprimer le pH ?

- a) Il est exprimé sans unité
- b) En moles par litre (mol/L)
- c) En unités logarithmiques
- d) En pascals (Pa)
- e) En millimoles par litre (mmol/L)

16. Quels sont les principaux systèmes tampons du sang ?

- a) Tampon bicarbonate
- b) Tampon phosphate
- c) Tampon hémoglobine
- d) Tampon sulfate
- e) Tampon lactate

17. Parmi les affirmations suivantes sur les acides, les réponses justes sont ;

- a) Un acide fort se dissocie complètement en solution
- b) Un acide faible a un pKa élevé
- c) L'acide acétique est un acide fort
- d) Un acide faible libère peu d'ions H^+ en solution
- e) Une solution acide a toujours un $pH > 7$

18. Une solution a un $pH = 9$. On peut conclure :

- a) La solution est basique
- b) La concentration en H^+ est plus élevée que celle en OH^-
- c) Une base forte a forcément un $pH = 9$
- d) L'ajout d'un acide peut diminuer le pH
- e) Le pH peut être augmenté en ajoutant de l'acide chlorhydrique

19. Concernant une solution tampon :

- a) Elle est composée d'un acide faible et de sa base conjuguée
- b) Elle empêche toute variation de pH
- c) Elle fonctionne grâce à un équilibre chimique entre acide et base
- d) Elle est toujours neutre ($pH = 7$)
- e) Elle est utilisée pour stabiliser le pH des milieux biologiques

20. Le corps humain maintient un pH sanguin stable grâce à plusieurs mécanismes.

Quels sont les principaux systèmes impliqués ?

- a) Le système tampon bicarbonate/acide carbonique
- b) L'action du foie sur le métabolisme des protéines
- c) L'excrétion des ions H^+ par les reins
- d) L'absorption intestinale des électrolytes
- e) La contraction musculaire