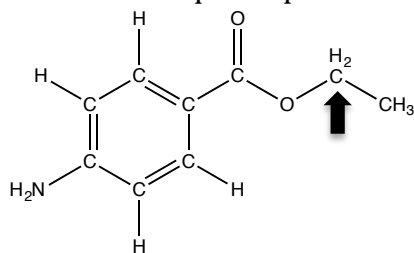


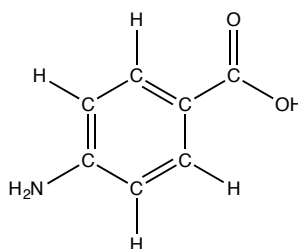
Séries de problèmes
Octobre 2019
Traduit de l'anglais par Nadine Borduas

Questions 1 à 6 se réfèrent à la réaction et aux molécules ci-dessous :

La benzocaïne est un anesthésique local qu'on retrouve dans les pastilles contre la toux. Elle peut être synthétisée à partir d'une réaction qui requiert des quantités équimolaires d'éthanol et d'acide *para*-aminobenzoïque en présence d'acide sulfurique concentrée.



benzocaïne



acide *para*-aminobenzoïque

- La réaction a un rendement de 1.50 g de benzocaïne. 1.50 g de benzocaïne contient combien d'atomes de carbone?
a) 13.5 atomes b) 5.47×10^{21} atomes c) 4.92×10^{22} atomes d) 8.71×10^{22} atomes
e) 8.13×10^{24} atomes
- Le rendement de cette réaction est habituellement 88%. Si l'on utilise un excès d'éthanol lors de la réaction, quelle masse d'acide *para*-aminobenzoïque devrait être utilisé pour synthétiser 1.50 g de benzocaïne?
a) 1.25 g b) 1.42 g c) 1.50 g d) 1.72 g e) 1.83 g
- Parmi le choix de réponse, quel énoncé est VRAI?
a) La benzocaïne est plus soluble que l'acide *para*-aminobenzoïque dans l'eau.
b) La benzocaïne est plus soluble dans l'éthanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, que dans l'eau.
c) L'acide *para*-aminobenzoïque est incapable de faire des ponts-hydrogène.
d) Les forces intramoléculaires entre les molécules de *para*-aminobenzoïque incluent les forces dipôle-dipôle, les ponts-hydrogène, les forces de van der Waals et les forces ion-dipôle.
e) Aucun de ces énoncés ne sont vrais.
- Quel symbole de SIMDUT représente le mieux l'acide sulfurique?

- a) b) c) d) e)

- Quelle géométrie décrit le mieux l'atome de carbone indiqué par la flèche sur la benzocaïne (voir ci-dessus)?
a) plan carré b) en T c) tétraédrique d) triangulaire e) pyramide trigonale

6. Combien de moles d'éthanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, restent-ils après avoir mélangé 1.00 g d'acide *para*-aminobenzoïque avec 2.0 mL d'éthanol? Supposez qu'aucun sous-produit ni coproduit n'est formé. La densité de l'éthanol est de 0.789 g/mL.
- a) 0 mol b) 0.0073 mol c) 0.0095 mol d) 0.027 mol e) 0.034 mol
7. Un échantillon de 3.31 g de nitrate de plomb, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, masse molaire de 331 g/mol, est chauffé dans un cylindre sous vide d'un volume de 1.62L. Le sel se décompose sous la chaleur selon l'équation suivante :
- $$2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightarrow 2\text{PbO} (\text{s}) + 4\text{NO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$$
- En supposant que la décomposition est complète, quelle est la pression dans le cylindre suivant la décomposition puis un refroidissement à 300 K? Négligez le volume de $\text{PbO} (\text{s})$.
- a) 0.380 atm b) 0.446 atm c) 0.0368 atm d) 1.48 atm e) 0.481 atm
8. La configuration des électrons de valence pour l'atome d'antimoine est :
- a) $5s^2 5p^4$ b) $6s^2 6p^1$ c) $5s^2 5p^1$ d) $6s^2 6p^3$ e) $5s^2 5p^3$
9. L'hybridation de l'atome central dans KrF_4O est :
- a) sp b) sp^2 c) sp^3 d) sp^3d e) sp^3d^2
10. Un mélange de 1.00 g des sels KCl et Na_2CO_3 est dissout dans l'eau pour faire une solution de 355 mL. Un excès de AgNO_3 est ajouté à cette solution puis 2.20 g d'un précipité est formé. Quel est le pourcentage massique en Na dans le mélange de sel original?
- a) 9.72% b) 11.0% c) 17.7% d) 22.1% e) 40.8%
11. Quelle est la géométrie moléculaire de ClF_3 ?
- a) pyramide trigonale b) triangulaire c) en T d) tétraédrique e) bipyramide trigonale
12. La solution A a une concentration d'ion d'hydrogène de 0.0020 M et la solution B a une concentration de $[\text{OH}^-] = 0.0067\text{M}$. Quel sera le pH final de la solution lorsque la solution A est ajoutée à la solution B?
- a) 2.45 b) 2.70 c) 11.55 d) 11.74 e) 11.99
13. Les pressions de vapeur du benzène pure (C_6H_6) et du toluène pure (C_7H_8) à 25°C sont 95.1 et 28.4 mm Hg, respectivement. Une solution de benzène et de toluène est préparée et la fraction molaire du toluène est de 0.750. Supposez que la solution est idéale et déterminez la pression de vapeur totale au-dessus de la solution en mm Hg.
- a) 62.8 b) 66.7 c) 123.5 d) 45.1 e) 77.6

14. Le diazépam (Valium) est un composé organique important utilisé dans le traitement de la dépression. Une molécule de diazépam contient un seul atome de chlore et possède un pourcentage massique en chlore de 12.45%. Quelle est la masse moléculaire du diazépam?
- a) 105.4 g/mol b) 201.3 g/mol c) 242.5 g/mol d) 284.8 g/mol e) 303.6 g/mol
15. La première énergie d'ionisation d'un élément est l'énergie requise pour enlever un électron d'un atome de l'élément en phase gazeuse. En d'autres mots, l'énergie requise pour la réaction suivante :
- $$X(g) \rightarrow X^+(g) + e^-$$
- où X représente un élément quelconque. Selon la liste d'éléments ci-dessous, lequel a la première énergie d'ionisation la plus basse?
- a) Mg b) Rb c) Li d) Ca e) Be
16. L'élément indium a une masse atomique de 114.8 g et un numéro atomique de 49. L'indium qu'on retrouve naturellement contient un mélange d'indium-112 et d'indium 115 dans un rapport atomique d'environ
- a) 6/94 b) 25/75 c) 50/50 d) 75/25 e) 94/6
17. L'acide nitrique concentré a une densité de $d = 1.40 \text{ g mL}^{-1}$ à 25 °C. Quel est le volume d'acide requis pour faire une solution aqueuse de 2.00 L d'acide nitrique de 0.500 M à la même température?
- a) 35.0 mL b) 40.0 mL c) 45.0 mL d) 50.0 mL e) 55.0 mL
18. À 27 °C et 1.00 atm, la densité d'un hydrocarbure gazeux est de 1.22 g/L. Quel est l'hydrocarbure?
- a) CH₄ b) C₂H₄ c) C₂H₆ d) C₃H₈ e) C₃H₆
19. Un minerai contient 1.34 % par masse du minéral argentite, Ag₂S. Combien de grammes de ce minerai sont nécessaires pour produire 1.00 g d'argent solide pure, Ag?
- a) 74.6 g b) 85.7 g c) 107.9 g d) 134.0 g e) 171.4 g
20. Quel est le nombre maximal d'électrons permis dans le niveau d'énergie 0 ($n = 5$)?
- a) 8 b) 18 c) 32 d) 50 e) 72