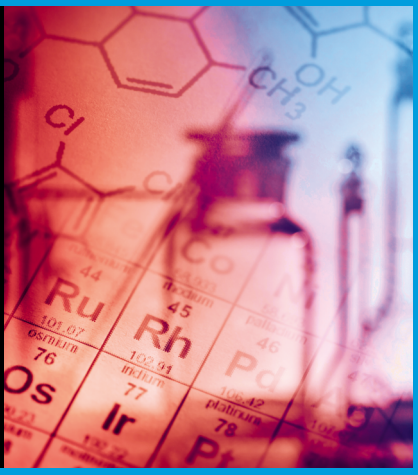
La PASS en QCM



Emmanuelle Tiennault-Desbordes

PASS LAS

CHIMIE

- **Tout le programme en QCM**
- **Corrigés commentés**
- **Tout pour réviser et s'entraîner**

ellipses

La PASS en QCM

CHIMIE

Emmanuelle Tiennault-Desbordes
Docteur en Biochimie et Biologie Moléculaire

ellipses

ISBN 9782340-045682
© Ellipses Édition Marketing S.A., 2021
32, rue Bargue 75740 Paris cedex 15



Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5.2° et 3°a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).
Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

www.editions-ellipses.fr

Sommaire

Avant-propos 4

I. La composition de la matière

1. L'atome 6
2. La liaison chimique 16
3. Les forces intermoléculaires 25

Réponses 28

II. Thermodynamique et équilibres chimiques

1. Éléments de thermodynamique 49
2. Équilibres d'oxydo-réduction 55
3. Équilibres Acido-basiques 61

Réponses 65

III. Chimie organique

1. Structure des molécules organiques - Nomenclature 82
2. Mécanismes réactionnels 94
3. Alcanes - Alcènes - Alcynes 104
4. Alcools 110
5. Aldéhydes-cétones 116
6. Acides carboxyliques et dérivés 121
7. Amines et dérivés 128
8. Éthers - Thiols et dérivés 133

Réponses 136

Bibliographie générale 160

Avant-propos

Cet ouvrage d'auto-évaluation est destiné aux étudiants de PASS, de première année de Licence (Santé, Chimie, Sciences de la Vie, Sciences de la Terre), de préparation au diplôme de technicien ou des classes préparatoires. Il aborde les notions fondamentales de la chimie : *composition de la matière, chimie organique, thermodynamique et équilibres chimiques*.

L'organisation des questions par thèmes permettra à l'étudiant de tester régulièrement ses connaissances tout au long de son apprentissage. L'étudiant trouvera des questions de cours et des exercices organisés sous forme de QCM.

Chaque QCM est corrigé en fin de chapitre et des commentaires accompagnent les réponses pour permettre à l'étudiant de mieux comprendre les attendus.

Je vous souhaite bon courage dans la préparation de vos examens.

Docteur Emmanuelle TIENNAULT-DESBORDES

La composition de la matière

I

1 L'atome

Entourer la (ou les) proposition(s) vraie(s)

1. Un atome.

A. Est électriquement neutre.
B. Peut être chargé positivement.
C. Peut être chargé négativement.
D. Est constitué d'un noyau contenant des protons, neutrons et électrons.
E. Est la plus petite particule qui possède les propriétés des éléments.

2. Le noyau d'un atome.

A. Contient des protons et des électrons.
B. Contient des protons et des neutrons.
C. Contient des particules chargées positivement et négativement.
D. A une charge positive.
E. Ne contient aucune particule chargée.

3. Les affirmations suivantes sont elles exactes ?

A. Des isotopes ont le même nombre de protons et d'électrons et un nombre différent de neutrons.
B. Des isotopes possèdent un nombre de masse différent.
C. Des isotopes sont présents dans la nature dans les mêmes proportions relatives.
D. Des isotopes naturels sont tous stables ; les isotopes artificiels sont tous radioactifs.

E. Des isotopes possèdent des propriétés chimiques très différentes.

4. L'élément manganèse (Mn).

A. Dans un atome de $^{55}_{25}\mathrm{Mn}$, il y a 80 nucléons.

B. $^{56}_{25}\mathrm{Mn}$ et $^{55}_{25}\mathrm{Mn}$ sont 2 isotopes.

C. $^{55}_{25}\mathrm{Mn}$ et $^{55}_{26}\mathrm{Mn}$ sont 2 isotopes.

D. Il appartient à la colonne des alcalino-terreux.

E. Un noyau d'atome de manganèse $^{55}_{25}\mathrm{Mn}$ compte 25 électrons, 30 neutrons et 25 protons.

5. La composition centésimale de l'adénine est la suivante : C 44,44%, H 3,73% et N 51,83%. Sa masse moléculaire est égale à 135 uma. On donne C : 12 uma ; H : 1 uma et N : 14 uma. Quelle est sa formule brute ?

A. $C_4H_4N_4$.

B. $C_5H_5N_5$.

C. $C_4H_5N_4$.

D. $C_4H_4N_5$.

E. Aucune des propositions ci-dessus.

6. En 1885, Balmer observa le premier les quatre raies du spectre d'émission de l'atome d'hydrogène situées dans le visible. L'une d'entre elles avaient pour nombre d'onde $\nu' = 2{,}3.10^6\ m^{-1}$. La variation d'énergie correspondant à cette raie d'émission de l'atome d'hydrogène est d'environ

A. $4{,}6.10^{-19}$ J.

B. $4{,}6.10^{-16}$ kJ.

C. $4{,}6.10^{-27}$ J.

D. $4{,}6.10^{-2}$ J.
E. $4{,}6.10^{-28}$J.

7. A une longueur d'onde de 500 nm, on associe :

A. Un nombre d'onde de 200.10^{4} cm^{-1}.
B. Un nombre d'onde de 200.10^{4} m^{-1}.
C. Une fréquence de 6.10^{14} s^{-1}.
D. Une fréquence de $1{,}6.10^{-14}$ s^{-1}.
E. Aucune des propositions ci-dessus.

8. Calcul des longueurs d'onde présentes dans un spectre : Les raies visibles du spectre de l'hydrogène forment la « série de Balmer ». Ces raies sont provoquées par la chute d'un électron d'une orbite de haute énergie vers l'orbite d'énergie la plus basse, décrite par n=2. Calculer la longueur d'onde (nm) de la raie β décrite par une chute à partir de n = 4 avec $\mathcal{R} = 1{,}097.10^{7}$ m^{-1}.

A. 397.
B. 410.
C. 434.
D. 486.
E. 656.

9. A propos des nombres quantiques :

A. n, le nombre principal, traduit la dimension du noyau de l'atome.
B. n, le nombre principal, décrit la couche à laquelle appartient l'électron.
C. Plus n est petit, plus la trajectoire orbitale des électrons est loin du noyau.
D. Pour une même valeur de n, plus l est petit, plus la stabilité de l'électron dans la sous couche est faible.

E. m, nombre quantique magnétique, définit le nombre maximal d'orbitales dans une sous-couche.

10. Les nombres quantiques n, l et m peuvent-ils avoir ensemble les valeurs suivantes ?

A. n= 2, l = 0, m = 0.
B. n = 4, l = 1, m = -2.
C. n = 3, l = 1, m = -1.
D. n = 4, l = -1, m = 0.
E. n = 2, l = 0, m = -1.

11. Une orbitale.

A. s est sphérique.
B. s est caractérisée par n = 0.
C. s est caractérisée par l = 0.
D. p est caractérisée par l=0.
E. d est caractérisée par l =2.

12. Dans un atome,

A. n = 4 caractérise 32 électrons.
B. n = 3, l = 2 caractérisent 8 électrons.
C. n = 3, m = 0 caractérisent 8 électrons.
D. n = 4, l=0, s= +1/2 caractérisent 2 électrons.
E. n = 5, l = 1, m = 0, s = +1/2 caractérisent 1 électron.

13. La sous couche 3d.

A. Est caractérisée par m = 0.
B. Est caractérisée par l = 2.
C. Peut contenir au maximum 14 électrons.

D. Est caractérisée par un nombre quantique principal égal à 4.

E. Peut être remplie par au maximum 5 électrons de nombre de spin égal à - ½.

14. Indiquer les configurations électroniques suivantes qui ne sont pas dans un état fondamental ou sont impossibles.

A. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2\ 4s^1$.

B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6\ 4d^1\ 5s^2$.

C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}$.

D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^5\ 2d^1$.

E. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6\ 4d^{10}\ 4f^{14}\ 5s^2\ 5p^6\ 5d^{10}\ 6s^2\ 6p^3$.

15. Donner les configurations électroniques correctes à l'état fondamental.

A. $[_8O]$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$.

B. $[_4Be]$: $1s^2\ 2s^2$.

C. $[_{23}V]$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^3$.

D. $[_{20}Ca]$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2$.

E. $[_{18}Ar]$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$.

16. Le zinc (Z = 30) :

A. Sa répartition électronique est $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$.

B. Sa répartition électronique est $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2$.

C. Par perte de 2 électrons, il devient un anion.

D. $[_{30}Zn^{2+}]$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^8$.

E. $[_{30}Zn^{2+}]$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^0\ 3d^{10}$.

17. L'élément Z appartient à la 15e famille ou colonne et à la cinquième période. Il est caractérisé par :

A. Z = 33.
B. Z = 32.
C. A = 50.
D. Z = 51.
E. Il appartient à la famille des gaz nobles.

18. L'élément de configuration électronique $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$,

A. Appartient à la famille des gaz nobles.
B. Est un métal de transition.
C. Appartient à la cinquième colonne de la classification.
D. Appartient à la deuxième colonne du bloc s.
E. Contient des atomes dans un état excité.

19. Soit le Technétium (Z = 43).

A. Il appartient au bloc s.
B. Il appartient au bloc d.
C. Il a 5 électrons célibataires.
D. La sous couche possédant l'énergie la plus élevée appartient à une couche de nombre quantique principal égal à 5.
E. La sous couche appartenant à la couche de nombre quantique principal égal à 5 est complète.

20. Soit l'atome de soufre $_{16}S$.

A. A l'état fondamental, S présente 4 électrons célibataires.
B. A l'état fondamental, S présente 2 électrons célibataires.

C. Les orbitales atomiques occupées par les électrons célibataires sont caractérisées par un nombre quantique n = 3.

D. Les orbitales atomiques occupées par les électrons célibataires appartiennent à une sous couche caractérisée par un nombre quantique secondaire l = 2.

E. La couche externe est caractérisée par n=2.

21. Quelle peut-être la configuration électronique d'un élément appartenant à la 16e colonne ?

A. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$.

B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$.

C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$.

D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$.

E. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$.

22. Quelle est la configuration électronique d'un halogène appartenant à la même période que Rb (Z = 37) ?

A. $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$.

B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$.

C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^5$.

D. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2$.

E. Aucune des propositions ci-dessus.

23. Un élément ayant à l'état fondamental une configuration électronique se terminant par $4d^3$,

A. Appartient à la deuxième colonne de la classification.

B. A pour numéro atomique Z = 41.

C. Est un gaz noble.

D. Appartient à la 4e ligne de la classification périodique.

E. Possède sa couche L complète.

24. Soit le quatrième alcalin : donner sa configuration électronique et son numéro atomique.

A. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$.

B. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$.

C. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^1$.

D. 37.

E. 19.

25. Indiquer la position dans la classification de l'élément caractérisé par un Z = 28.

A. 10e colonne.

B. 12e colonne.

C. 8e colonne.

D. 3e ligne.

E. 4e ligne.

26. Soit les éléments Ca, Ba, Ni, Pd, Pt et As de numéro atomique respectif : 20, 56, 28, 46, 78 et 33. Leur rayon covalent R évolue comme suit :

A. $R_{Ca} < R_{Ni} < R_{As}$

B. $R_{Ni} < R_{Pd} < R_{Pt}$

C. $R_{Ca} > R_{Ba}$

D. $R_{Ca} < R_{Ba}$

E. $R_{Ba} < R_{Pt}$

27. Soit les éléments Ca, Ba, Ni, Pd, Pt et As de numéro atomique respectif : 20, 56, 28, 46, 78 et 33. Leur énergie de première ionisation (E.I.) évolue comme suit :

A. $E.I._{Ca} < E.I._{Ni} < E.I._{As}$

B. $E.I._{Ni} < E.I._{Pd} < E.I._{Pt}$

C. $E.I._{Ca} > E.I._{Ba}$

D. $E.I._{Ca} < E.I._{Ba}$

E. $E.I._{Ba} > E.I._{Pt}$

28. *2 décembre 2010* : La Nasa annonce la découverte d'une bactérie dans les sédiments du lac Mono en Californie hypersalin et hautement alcalin. Cette bactérie baptisée GFAJ-1 aurait la capacité de remplacer le phosphore du groupement phosphate (PO_4^{3-}) de la molécule d'ADN par de l'arsenic au sein d'un groupement arséniate (AsO_4^{3-}). (article paru le 2 décembre 2010 dans Science : A Bacterium That Can Grow by Using Arsenic Instead of Phosphorus, Felisa Wolfe-Simon *et al.,* puis rejeté par un article publié dans Nature en 2012). Comment cela aurait-il été possible ?

A. As est sur la même ligne au sein de la classification périodique.

B. As a la même structure externe que P.

C. As possède des propriétés chimiques voisines du P.

D. As a un rayon identique à P.

E. As possède la même électronégativité que P.

29. $_{13}Al^{3+}$ a pour répartition électronique :

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.

B. $1s^2 2s^2 2p^6$.

C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

D. Celle du gaz noble qui le suit dans la classification périodique.

E. Celle du gaz noble qui le précède dans la classification périodique.

30. Parmi les ions suivants, lesquels ne sont pas l'ion le plus stable de l'élément correspondant ?

A. $_{20}Ca^{+}$
B. $_{19}K^{2+}$
C. $_{53}I^{+}$
D. $_{8}O^{2-}$
E. $_{3}Li^{+}$

31. L'atome d'un élément X à identifier a pour représentation de Lewis dans l'état fondamental : $\bullet\underline{\overline{X}}\bullet$.

A. Il possède 6 e- de valence.
B. Il possède 4 e- de valence.
C. Il possède 2 e- de valence.
D. Il peut faire 2 liaisons.
E. Il possède 2 doublets libres.

32. L'atome X précédent possède une couche de valence caractérisée par n = 4.

A. Z = 16.
B. Z = 34.
C. Il est dans la colonne du fluor ($_{9}F$).
D. Il appartient à la colonne de l'oxygène.
E. La configuration de la couche externe est la même que celle du phosphore ($_{15}P$).