

Chimie

1. Concernant le principe d'exclusion de Pauli, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
 - a. Deux électrons ne peuvent avoir le même état quantique.
 - b. Une orbitale atomique contient au plus deux électrons de spins identiques.
 - c. On peut caser $2n^2$ électrons par sous-couche sachant que n est le nombre quantique principal.
 - d. On peut caser $2n^2$ électrons par couche sachant que n est le nombre quantique principal
 - e. Le nombre d'électrons maximum par couche est constant quelle que soit la couche.

2. Concernant les règles de remplissage, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
 - a. He ($Z=2$) : $1s^2$
 - b. Be ($Z=4$) : $1s^2 2s^2$
 - c. C ($Z=6$) : $1s^2 2s^2 3s^2$
 - d. Fe^{3+} ($Z=23$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$
 - e. Cr ($Z=24$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$

3. Concernant la règle de Hund, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
 - a. Les électrons occupent un maximum d'orbitales atomiques de même énergie.
 - b. Si des électrons occupent plusieurs orbitales atomiques de même énergie alors ils se placent avec des spins parallèles.
 - c. Les électrons occupent un maximum d'orbitales atomiques de même énergie avec des spins antiparallèles.
 - d. Les électrons occupent un minimum d'orbitales atomiques de même énergie avec des spins antiparallèles.
 - e. La règle de Hund ne contredit pas le principe d'exclusion de Pauli.

4. Concernant la construction des configurations électroniques, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
 - a. On applique toujours les règles de Pauli, de remplissage et de Hund pour la construction des configurations électroniques.
 - b. Pour la construction des configurations électroniques l'application du principe d'exclusion de Pauli est suffisante.
 - c. Les électrons sur les couches avant la dernière remplie sont les électrons de valence.
 - d. Les électrons sur la dernière couche sont les électrons du cœur.
 - e. Les électrons de valence sont les moins énergétiques.

5. Concernant le nombre quantique n , cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
 - a. n est le nombre quantique magnétique.
 - b. n définit la couche et le volume de l'orbitale atomique.
 - c. L'énergie de liaison E_n diminue quand n augmente.
 - d. L'énergie de liaison E_n est constante quelle que soit la couche.
 - e. Aucune réponse n'est exacte.

6. Concernant le nombre quantique l , cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :
- l est le nombre quantique principal.
 - l définit la couche.
 - l définit la forme de l'orbitale atomique.
 - l prend toujours une valeur entre 0 et n (le numéro de la couche).
 - Aucune des réponses n'est exacte.
7. Concernant le nombre quantique m , cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :
- m est le nombre quantique magnétique.
 - Le nombre quantique m définit la sous-couche
 - Pour chaque valeur de l (le nombre quantique) le nombre m est plus petit que l .
 - Pour chaque valeur de l (le nombre quantique) m prend en total $2l + 1$ valeurs.
 - Toutes les réponses sont exactes.
8. Concernant le nombre quantique s , cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :
- Le nombre quantique s concerne les orbitales électroniques.
 - Le nombre quantique s définit le moment magnétique (le spin).
 - Les valeurs que le nombre s peut prendre sont 1 et -1.
 - Dans une même orbitale atomique les deux électrons peuvent avoir un spin identique.
 - Aucune réponse n'est exacte.
9. Concernant la classification périodique, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :
- Sur une même période les atomes ont le même nombre d'électrons extérieurs.
 - Sur une même colonne les électrons ont le même nombre d'électrons extérieurs et donc des propriétés chimiques voisines.
 - À gauche dans le tableau périodique les atomes tendent à capter des électrons pour devenir un gaz rare, à droite les atomes tendent à céder des électrons.
 - Les atomes de la première colonne du tableau périodique sont les alcalins.
 - Les atomes de la dernière colonne du tableau périodique sont les halogènes.
10. Concernant les propriétés des atomes, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :
- Le rayon covalent diminue quand le numéro atomique augmente.
 - L'énergie d'ionisation augmente quand le numéro atomique augmente, sauf pour le bore et l'oxygène.
 - L'électronégativité évolue dans le sens opposé de l'énergie d'ionisation.
 - L'électronégativité est l'aptitude d'un atome à gagner des électrons.
 - Toutes les réponses sont exactes.
11. Concernant l'origine de la liaison covalente, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :
- Une liaison est possible quand elle permet d'augmenter l'énergie du système.
 - La stabilisation pour une liaison covalente est la plus grande pour une distance de 0,074 nm.

- c. Dans le cas d'une liaison covalente hétérolytique l'atome donneur d'électrons est un acide de Lewis et l'atome accepteur d'électrons une base de Lewis.
- d. La règle de l'octet est toujours respectée pour les atomes de la troisième période.
- e. Aucune réponse n'est exacte.

12. Concernant la théorie VSEPR, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :

- a. Les paires d'électrons se placent pour maximiser la répulsion.
- b. Dans la notation AL_nE_m A désigne l'atome central, L_n le nombre d'atomes voisins et E_m le nombre de paires d'électrons non liants.
- c. Si un atome est entouré par en total deux atomes voisins ou paires d'électrons non liants, l'ensemble adopte une géométrie linéaire.
- d. Dans le cas d'une géométrie trigonale plane, on retrouve un angle de 120° entre les différentes liaisons.
- e. Un ensemble d'atomes liés adoptent une géométrie tétraédrique si l'atome central est entouré par au total 3 atomes voisins ou doublets d'électrons non liants.

13. Concernant les notions d'orbitales moléculaires, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :

- a. Plus les liaisons sont multiples, plus elles sont solides.
- b. Plus les liaisons sont solides, plus elles sont courtes.
- c. L'orbitale moléculaire définit la région contenant l'électron avec une très haute probabilité.
- d. $\text{Ordre de liaison} = (\text{Nombre d'électrons liants} - \text{Nombre d'électrons antiliants}) / 2$
- e. Plus l'ordre de liaison est grand, plus la liaison est forte.

14. Concernant les molécules polyatomiques, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :

- a. Pour une hybridation sp on a 180° entre les deux atomes liants.
- b. Si la molécule prend une géométrie trigonale plane, on a une hybridation sp^2 .
- c. Dans le cas d'une géométrie tétraédrique il ne reste pas d'orbitale atomique intacte.
- d. Les orbitales atomiques représentent une approximation de la réalité.
- e. Dans le cas d'une hybridation sp^2 on a $109^\circ 30'$ entre les 4 atomes liants.

15. Concernant les molécules conjuguées, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :

- a. On observe uniquement une conjugaison des molécules dans le cas d'alternances psp .
- b. Une double liaison est plus courte qu'une liaison simple.
- c. Le système p est parallèle au squelette s plan.
- d. La forme mésomère la plus représentative présente le plus de liaisons p .
- e. L'énergie de résonance est habituellement d'à peu près une dizaine de kJ/mol .

16. Concernant l'écriture des formes mésomères, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :

- a. Des formes mésomères équivalentes traduisent une stabilité amoindrie.
- b. À même nombre de liaisons p les formes sans séparation de charge sont les plus représentatives.

- c. La forme à séparation de charges la plus représentative est celle où la délocalisation d'un doublet est la plus grande.
 - d. À même nombre de liaisons p les formes avec séparation de charge sont les plus représentatives.
 - e. La forme à séparation de charges la plus représentative est celle où la délocalisation d'un doublet est la plus petite.
17. Concernant les molécules aromatiques, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
- a. Pour être aromatique un composé n'a pas le droit de contenir de cycles aromatiques.
 - b. Pour être aromatique un composé doit posséder un squelette plan.
 - c. Pour être aromatique un composé doit avoir $(4n + 2)$ électrons impliqués dans le système conjugué, n étant un nombre entier positif.
 - d. Les composés aromatiques ont une énergie de résonance importante.
 - e. L'aromaticité confère une faible stabilité.
18. Concernant la polarisation des liaisons, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
- a. Le moment dipolaire augmente quand la différence d'électronégativité diminue.
 - b. Si la différence d'électronégativité entre deux atomes liés devient trop grande on observe le cas limite de la liaison covalente.
 - c. La somme des degrés d'oxydation correspond à la charge partielle de l'édifice.
 - d. La polarisation résulte d'une différence d'électronégativité entre les 2 atomes liés.
 - e. Dans la notation du degré d'oxydation, l'atome le plus électronégatif reçoit - 1, le plus électronégatif reçoit plus 1.
19. Concernant l'effet inductif, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
- a. Dans la symbolisation de l'effet inductif, la flèche est orientée vers l'atome le moins électronégatif.
 - b. Les cations comptent parmi les meilleurs groupes inductifs attracteurs.
 - c. Les halogènes sont des groupements inductifs donneurs.
 - d. Les anions sont des groupements inductifs donneurs.
 - e. Toutes les réponses sont exactes.
20. Concernant l'effet mésomère, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
- a. L'effet mésomère peut se transmettre à l'ensemble d'une molécule.
 - b. Un bon mésomère accepteur doit attirer des électrons.
 - c. Un bon mésomère donneur doit repousser des électrons.
 - d. L'effet mésomère l'emporte sur l'effet inductif sauf pour les halogènes.
 - e. Toutes les réponses sont exactes.
21. Concernant les liaisons chimiques, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
- a. Une molécule conjuguée possède plusieurs représentations de Lewis dites mésomères.

- b. L'énergie de résonance est la différence d'énergie entre l'entité réelle et la plus stable des structures hypothétiques.
- c. Une molécule peut être aromatique en ayant un système partiellement conjugué.
- d. L'effet inductif polarise les liaisons s.
- e. L'effet mésomère les liaisons p.

22. Concernant les liaisons chimiques, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):

- a. Le nombre quantique secondaire p détermine la forme et l'énergie de la sous-couche de l'orbitale atomique.
- b. D'après le principe d'exclusion de Pauli deux électrons ne peuvent avoir le même état quantique.
- c. D'après le principe de Hund les électrons remplissent le maximum d'orbitales atomiques avec des spins antiparallèles.
- d. Les éléments d'une même colonne ont des propriétés proches.
- e. Les formes limite tiennent compte de l'électronégativité des atomes et traduisent la polarisation des liaisons.

23. Concernant les liaisons chimiques, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):

- a. L'histidine est un acide selon la théorie HSAB.
- b. Un acide de Lewis est un donneur de doublets d'électrons.
- c. Un acide de Brønsted est un accepteur de protons.
- d. La polarisation d'une liaison est indépendante de l'électronégativité des atomes.
- e. Aucune réponse n'est exacte.

24. Concernant les liaisons chimiques, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):

- a. La polarisabilité est la répartition des électrons selon l'électronégativité des atomes.
- b. Les éléments mous sont peu polarisables.
- c. L'électronégativité et l'énergie d'ionisation évoluent de la même façon en fonction du numéro atomique des éléments.
- d. L'électronégativité et le rayon covalent évoluent de façon inverse en fonction du numéro atomique des éléments.
- e. Les éléments d'une même période possèdent le même nombre quantique n.

25. Concernant les liaisons chimiques, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):

- a. Une molécule est paramagnétique si elle n'a pas d'électrons célibataires.
- b. La polarisabilité augmente avec le déplacement des électrons et la taille.
- c. L'électronégativité correspond à la tendance d'un atome à repousser les électrons.
- d. La forme mésomère à séparation de charges la plus représentative est celle qui correspond à la plus petite délocalisation.
- e. Aucune réponse n'est exacte.

26. Concernant les liaisons chimiques, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :
- Pour un ion la couche 4s se vide avant la couche 3d.
 - Si l'acide est fort et instable sa base conjuguée est faible et stable.
 - Si l'acide est faible et stable sa base conjuguée est forte et instable.
 - n définit la couche et le volume de l'orbitale atomique.
 - Toutes les réponses sont exactes.
27. Concernant les liaisons chimiques, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :
- m définit l'orientation de l'orbitale atomique dans la sous-couche.
 - s détermine le spin de l'électron
 - Si le moment dipolaire d'une molécule est nul, la molécule est polaire.
 - Plus une molécule est polaire, plus elle est soluble.
 - Toutes les réponses sont exactes.
28. Concernant les liaisons chimiques, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :
- Une forme neutre est moins soluble qu'une forme chargée.
 - Une espèce radicalaire est une espèce respectant la règle de l'octet.
 - Les deux atomes d'azote sont en configuration trigonale plane.
 - Tous les atomes carbones de la molécule sont en configuration sp³.
 - Toutes les réponses sont exactes.
29. Concernant les liaisons chimiques, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :
- Le composé méthane a une géométrie linéaire.
 - Les deux azotes ont la même hybridation.
 - Les deux atomes d'azote ont des doublets non liants dans une orbitale p.
 - La molécule contient des cycles aromatiques.
 - Le cycle benzène de la molécule est plan.
30. Concernant les liaisons chimiques, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :
- L'atome carbone du composé méthane a un degré d'oxydation de +2.
 - L'atome oxygène a un degré d'oxydation de -2.
 - L'atome carbone lié à l'oxygène a un degré d'oxydation nul.
 - L'atome chlore a un degré d'oxydation de +1.
 - Aucune réponse n'est exacte.
31. Concernant les caractéristiques d'un système, cocher la (les) proposition(s) correcte(s) :
- Dans un système thermodynamique ouvert il n'existe aucun échange.
 - Dans un système fermé il y a uniquement des échanges d'énergie.
 - Dans un système thermodynamique isolé il existe des échanges d'énergie et de matière.
 - Les systèmes macroscopiques sont régis par les lois statiques.
 - Aucune réponse n'est exacte.

32. Concernant les caractéristiques d'un système, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
- Une fonction d'état est indépendante de l'état du système.
 - Arrivé à l'état d'équilibre thermodynamique le système n'échange plus rien avec l'extérieur.
 - À l'équilibre la valeur d'état d'un système est variable dans le temps et l'espace.
 - La température est une variable d'état.
 - La pression est une variable d'état.
33. Concernant le premier principe de la thermodynamique, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
- ΔH : énergie thermique échangée.
 - Si $\Delta H > 0$ alors la réaction est exothermique.
 - Si $\Delta H < 0$ alors le système cède de l'énergie.
 - Si $\Delta H = 0$ alors le système est athermique.
 - Si le système est endothermique alors le système cède de l'énergie.
34. Concernant l'état standard, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
- Les conditions dans l'état standard sont: $P = 1 \text{ atm}$; $T = \text{Cte}$; $[C] = 1 \text{ mol/L}$
 - La fusion est une réaction exothermique.
 - Lors d'une vaporisation $\Delta_r H^\circ < 0$.
 - Lors d'une solidification un liquide devient un solide.
 - La liquéfaction est une réaction exothermique.
35. Concernant l'enthalpie, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
- $\Delta_f H^\circ$ est l'enthalpie de la réaction de la formation d'une mole de composé dans son état standard, à partir des corps simples pris dans leur état standard de référence.
 - $\Delta_r H^\circ = \Delta_f H^\circ(\text{produit}) - \Delta_f H^\circ(\text{réactif})$ d'après la loi de Hess.
 - L'énergie de liaison équivaut à une enthalpie.
 - L'énergie de liaison est l'énergie libérée lors de la formation d'une liaison covalente d'un produit à l'état gazeux à partir de deux atomes à l'état gazeux à $P = 1 \text{ atm}$.
36. Toutes les réponses sont exactes. Concernant l'évolution spontanée d'un système, cocher la (les) proposition(s) correcte(s):
- Une transformation est spontanée quand elle nécessite un apport d'énergie du milieu extérieur pour se produire.
 - Un système isolé évolue spontanément vers son état le plus hétérogène et ordonné.
 - Spontanément un système évolue vers un état de déséquilibre.
 - L'entropie S augmente avec l'ordre.
 - Aucune réponse n'est exacte.