

Proposée par les tuteurs UE1 2017-2018**Chimie Générale :****1. Réponse juste : A, VRAI**

Le nom latin du potassium est bien le kalium, et son sigle est : K. On parle d'ailleurs d'*Hypokaliémie* ou d'*Hyperkaliémie* dans l'organisme.

De même pour le sodium qui a comme nom latin Natrium ou Na (ce sont les 2 seuls dont les noms français ne correspondent pas aux initiales en latin.)

2. Réponse juste : B, FAUX

En regardant dans le tableau périodique on note que la masse isotopique du Cl est **35,45 uma**, or la masse de l'isotope 35 étant de 34,97 uma, s'il n'existait que cet isotope alors la masse de Cl serait égale à la masse de cet isotope et non pas : 35,45 uma.

Rappel : La masse isotopique affichée dans le tableau périodique est la moyenne (en fonction de leurs abondance) des masses des différents isotopes d'un même élément

3. Réponse juste : A, VRAI

Soit le Fluorure de Calcium CaF_2 , puisqu'on se base sur leur état d'ions (Ca^{2+} et F^-), il faut donc bien 2 fluorures pour annuler la charge du Calcium. La masse molaire du Calcium est 40,08 et la masse molaire du fluor est 19. **On calcule donc : $40,08 + 19 \times 2 = 78,08 \text{ g/mol}$.**

4. Réponse juste : A, VRAI

Comme l'acide chlorhydrique est un acide fort on considère qu'il se dissocie complètement dans l'eau. Du coup on a dans la solution (qui fait 1L) 0,1 mole d'ions chlorure.

Soit $\text{Na} = 6,022 \cdot 10^{23}$ le nombre d'Avogadro qui indique combien d'atomes il y a dans 1 mole. Comme on a ici 0,1 mole, alors on aura bien $6,022 \cdot 10^{22}$ ions chlorure.

5. Réponse juste : B, FAUX

Contrairement aux précédents modèles de l'atome, le modèle quantique de l'atome par Schrödinger est stable car l'électron ne perd pas d'énergie.

6. Réponse juste : B, FAUX

Le nombre quantique m (magnétique) doit être compris entre -l et +l. Ici comme $n=3$ et $l=1$ on se situe sur une sous-couche 3p qui ne possède que **3 orbitales atomiques**, le nombre quantique magnétique m, ne peut donc pas être égal à -2

7. Réponse juste : B, FAUX

C'est l'inverse. Pour se représenter cela il suffit de lire le tableau périodique de gauche à droite puisque c'est l'ordre dans lequel on remplit les orbitales et qu'on les remplit dans l'ordre croissant d'énergie. (Exception pour l'inversion de l'énergie entre l'orbitale 3d et 4s entre Sc et Zn)

8. Réponse juste : A, FAUX

On remplit les 32 électrons du Germanium dans l'ordre croissant d'énergie des orbitales (en suivant le tableau périodique). Sa configuration est : $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^2$

9. Réponse juste : A, VRAI

C'est l'énergie requise pour arracher un électron à un atome en phase gazeuse. Elle est la plus grande pour les éléments en haut et à droite du tableau périodique, le Néon est le plus à droite de sa période, il a donc l'énergie d'ionisation la plus grande de sa période.

10. Réponse juste : A, VRAI

La formation d'un cation se fait par le départ d'un électron de la couche la plus externe de l'atome. Pour le manganèse c'est bien l'électron de l'orbitale 4s.

Sa configuration électronique figée sera donc : $[\text{Ar}] 4s^1 3d^5$

11. Réponse juste : A, VRAI

Plus la distance entre deux ions est petite, plus l'énergie potentielle de ce couple est grande. Donc comme le Fluor est plus petit que le Chlore, la distance entre les noyaux de NaF sera plus petite que NaCl. **Alors l'énergie potentielle de NaF est plus élevée que celle de NaCl.**

Rappel : $E_p = \frac{Za+Zb}{d_{ab}} \times 1,39 \cdot 10^5$ Avec d_{ab} la distance entre les 2 ions, l'énergie potentielle augment bien si d_{ab} diminue.

12. Réponse juste : B, FAUX

L'enthalpie de liaison est de 151 kJ/mol, c'est donc une liaison faible puisque inférieure à 200kJ/mol, les liaisons fortes ont une enthalpie supérieure à 800kJ/mol. Rappel : une enthalpie de liaison est toujours positive

13. Réponse juste : B, FAUX

Dans la molécule NH_2CH_3 la liaison entre le carbone et l'azote est une liaison simple ou liaison sigma σ , la liaison entre le carbone et l'azote dans la molécule HCN est une liaison triple ou liaison sigma σ accompagnée de deux liaisons $\text{Pi } \pi$. Or une liaison covalente triple est plus forte qu'une liaison covalente simple.

14. Réponse juste : B, FAUX

On voit bien que OH ne présente pas d'électrons célibataires dans sa structure de Lewis cependant CH_3 : est bien un composé radicalaire.

15. Réponse juste : A, VRAI

L'atome de carbone est central et est lié à un H et 3Cl, il fait donc 4 liaisons σ , c'est donc bien une hybridation sp^3 .

La liaison double ne compte que pour un dans l'hybridation (ex= Carbone de l'éthylène est hybridé sp^2)

16. Réponse juste : A, VRAI

Comme l'hydrogène a une électronégativité inférieure à celle du Chlore alors la molécule ne peut pas être symétrique et les vecteurs d'attraction des électrons ne s'annulent pas. La molécule du chloroforme est donc bien une molécule polaire. *En revanche CCl_4 comme le méthane, est apolaire du fait de sa structure tétraédrique.*

17. Réponse juste : A, VRAI

Le brome est l'atome central de cette molécule et il est lié à 5 atomes de fluorine, il réalise donc un octet étendu. Sa forme est du type XY_5E puisque le brome a un doublet libre, c'est donc une forme de pyramide à base carré.

18. Réponse juste : B, FAUX

Rappel : Charge formelle: Nb d'électrons de valence – Nb d'électrons de doublets libre – Nb de doublets liant

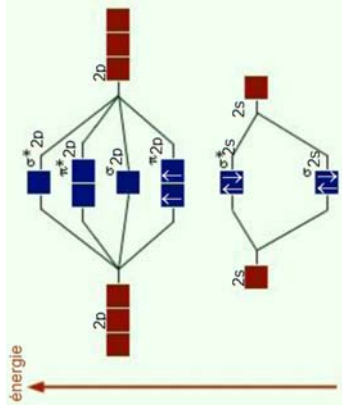
Nombre d'oxydation : Nb d'électrons de valence – Nb d'électrons de doublets libre – Nb d'électrons de doublets liant. (En prenant en compte un transfert complet des électrons due à l'électronégativité)

La charge formelle du brome est égale est nulle : **$\text{CF}(\text{Br})=7-2-\frac{1}{2} \times 10 = 5-5 = 0$**

19. Réponse juste : A, VRAI

Le benzène est de formule C₆H₆, c'est un cycle qui possède 3 liaisons simples et trois liaisons doubles, il y a donc bien 6 liaisons σ et 3 liaisons π puisque les doubles liaisons sont formées de 1 liaison σ et une liaison π . Les liaisons π sont délocalisées sur les six carbones par mésomérie puisqu'on est dans un système conjugué.

20. Réponse juste : B, FAUX



→ On considère la molécule B₂. Comme le Bore est dans le 3^{ème} groupe, il a 3 électrons de valence (électrons de sa dernière couche). La molécule étant faite de 2 B, elle a donc 6 électrons de valence. On remplit ensuite le diagramme avec les électrons de valence.

→ Comme vu en cours, on remplit le diagramme de niveaux d'énergie des orbitales moléculaires en classant les orbitales par énergie croissante en mettant 2 électrons par orbitales et si les orbitales sont dégénérées (de même énergie), en mettant d'abord un électron par orbitale.

HOMO signifie : highest occupied molecular orbital, c'est l'orbitale moléculaire occupée de plus haute énergie, et ici

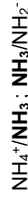
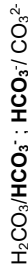
21. Réponse juste : A, VRAI

Les oxacides sont des composés dans lesquels H est lié à un O, lui-même relié à un autre élément.

22. Réponse juste : A, VRAI

Un ampholyte est une espèce qui peut à la fois se comporter comme un acide ou comme une base.

Voici dans quels couples ils sont impliqués :



Tous les couples en gras peuvent bien se comporter comme acide ou comme base.

23. Réponse juste : B, FAUX

L'acide formique est un acide faible, on calcule donc le pH de cette solution avec la formule suivante : $\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pKa} - \log(\text{Ca}))$ ce qui donne $\text{pH} = \frac{1}{2} (3,8 - \log(0,01)) = 2,9$.

24. Réponse juste : VRAI

Pour trouver le taux d'ionisation, on va calculer le nombre d'ions qu'il s'est formé au cours de la réaction. Par définition les H⁺ cédés par l'acide formique ont été captés par de l'eau pour former H₃O⁺.

Et on sait que $\text{pH} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+]) = 2,9$. On trouve ainsi $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,9}$.

Le taux d'ionisation est le rapport de la concentration de la forme ionisée divisé par la concentration de la forme non ionisée. $T_{\text{aux}} = \frac{10^{-2,9}}{(0,01 - 10^{-2,9})} = 0,144 = 14,4\%$

25. Réponse juste : A, VRAI

Il faut partir pour cette question du pH d'une solution d'acide faible mélangé à sa base conjuguée.

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log\left(\frac{C_b}{C_a}\right)$$

$$\text{On pose : } 7 = 3,8 + \log\left(\frac{C_b}{C_a}\right)$$

On isole le logarithme : $3,2 = \log\left(\frac{C_b}{C_a}\right)$

On trouve : $10^{3,2} = \frac{C_b}{C_a}$ donc $C_b > C_a$, la forme majoritaire est bien la forme basique. On peut répondre plus rapidement à la question si on remarque que le pH de la solution (=7) est supérieur au pKa, qui correspond au pH pour lequel $C_b = C_a$.

26. Réponse juste : B, FAUX

A la demi-neutralisation, on a ajouté de la base forte jusqu'à ce qu'on ait, en quantité de matière, autant d'acide faible que de sa base conjuguée. La base forte réagit totalement avec l'acide en présence, par conséquent on formera autant de base faible que de base forte ajoutée.

A volume égal $\text{pH} = \text{pKa} + \log\left(\frac{C_b}{C_a}\right)$, comme $C_b = C_a \rightarrow \log(1) = 0$

Donc $\text{pH} = \text{pKa}$ à la demi-neutralisation. (Solution tampon)

Ici le pH de la solution est donc de 3,8 à la demi-équivalence.

(En règle générale on a pour une base forte simple à la demi-neutralisation : $n_{\text{base forte ajoutée}} = 0,5 n_{\text{acide faible}}$)

27. Réponse juste : B, FAUX

On calcule les quantités de matière : $n_a = 0,01 \times 100 \times 10^{-3} = 10^{-3} \text{ mol}$

Et $n_{\text{base forte ajoutée}} = 10^{-3} \text{ mol}$. Si ça avait été une base forte simple la proposition aurait été juste, car on a ajouté autant de base forte que d'acide faible. Donc à la fin de la réaction il n'y aurait plus que de la base conjuguée en solution. **Cependant** on peut voir grâce à la formule que $\text{Ba}(\text{OH})_2$ est une **dibase forte**. Par conséquent 1 composé d'hydroxyde de baryum peut capter 2 protons de 2 molécule d'acide formique. Il faudra donc moitié moins d'hydroxyde de baryum. Donc pour arriver à l'équivalence il faut ajouter $V_e = 5 \text{ mL}$, soit la moitié de 10 mL.

28. La réponse juste : A, VRAI

A la neutralisation il n'y a en solution plus que de la base conjuguée, ici du coup on n'a en solution que du formiate. Par conséquent pour calculer le pH on utilise la formule d'une base faible.

$$\text{pH} = 7 + \frac{1}{2} (\text{pKa} + \log(C_b))$$

A la neutralisation en quantité de matière on a autant de formiate (néo-formé) qu'on avait d'acide formique (avant titrage). Par contre la concentration n'est pas la même car on a ajouté de la base forte. Le volume a donc augmenté (100 mL + 5 mL d'Hydroxyde de baryum)

$$C_b = \frac{10^{-3}}{(100 + 5) \times 10^{-3}} = \frac{1}{105}$$

$$\text{pH} = 7 + \frac{1}{2} (3,8 + \log\left(\frac{1}{105}\right))$$

On trouve pH = 7,89.

On peut aussi faire plus rapidement, logiquement si je n'ai plus qu'une espèce basique en solution, le pH est supérieur à 7.

29. La réponse juste : A, VRAI

En regardant les 2 pKa de l'alanine 2,3 et 9,7, on devine que pour un pH acide (pH < 2,3) l'alanine est chargée positivement comme les protons sont en excès la fonction carboxyle n'aura pas tendance à céder le sien. Et inversement pour un pH basique (pH > 9,7) l'alanine est chargée négativement. (cf Cours de Mme Lamour → pH isoélectrique)

A pH=5 on est entre les 2 pKa de l'alanine, la forme prédominante sera donc la forme zwitterion (cad charge formelle opposé délocalisé (NH₃⁺ et COO⁻), mais molécule neutre)

30. La réponse juste : B, FAUX

La réaction ci-dessus est bien une réaction d'oxydo-réduction (le nombre d'oxydation des espèces misent en jeu varie) cependant si on regarde la demi-équation du couple Cu^{2+}/Cu , on voit qu'elle est dans le sens $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e^-$

L'oxydant est une espèce capable de capter des électrons, et à toujours le nombre d'oxydation le plus grand. Ici l'oxydant c'est Cu^{2+} . Donc lors de la réaction, **le cuivre est oxydé** par l'ion nitrate pour donner l'oxydant Cu^{2+}

31. La réponse juste : A, VRAI

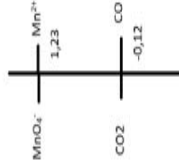
Par définition une équation rédox dépend du pH de la solution. Mais on peut aussi écrire la demi-équation mettant en jeu le couple énoncé.

$\text{MnO}_4^- + ne^- + m\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + p\text{H}_2\text{O}$; On capte les O de MnO_4^- par des protons (H^+) pour former de l'eau. On équilibre le nombre de H^+ avec le nombre de H_2O :

$\text{MnO}_4^- + ne^- + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$; Puis pour la demi-équation soit correcte on équilibre les charges avec le bon nombre d'électrons :

$\text{MnO}_4^- + 5e^- + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$; On voit que des protons H^+ rentrent en compte dans la réaction, du coup elle dépend bien du pH.

32. La réponse juste : A, VRAI

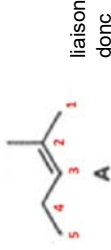


Si on place les couples sur une échelle on constate que MnO_4^- est l'oxydant le plus fort tandis que CO est le réducteur le plus fort. Ainsi MnO_4^- et CO peuvent réagir ensemble.

Chimie Organique :

33. Réponse juste : B, FAUX

Il faut numéroter la chaîne carbonée en faisant en sorte que la double et le groupement méthyl aient les plus petits numéros. Cette molécule est le **2-méthylpent-2-ène**.



34. Réponse juste : A, VRAI

La chaîne carbonée la plus longue est de 3 carbones. → **propane**

La molécule possède une fonction aldéhyde, qui est la fonction prioritaire. → suffixe **-al** ; position 1

La molécule possède un méthyl → **méthyl** en position 2

Cette molécule est donc bien le **2-méthylpropan-2-al**.

35. Réponse juste : B, FAUX

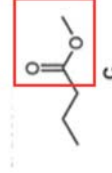
La chaîne carbonée la plus longue est de 4 carbones. → **butane**

La molécule possède une fonction ester, qui est la fonction prioritaire. → suffixe **-oate** ; position 1

La molécule est donc le **butanoate de méthyle**.

36. Réponse juste : A, VRAI

La molécule possède bien une fonction **ester**.



37. Réponse juste : B, FAUX

La chaîne carbonée la plus longue possède 3 carbones. → **propane**

La molécule possède une fonction alcool, qui est la fonction prioritaire. → suffixe **-ol** ; position 2

Cette molécule est le **propan-2-ol**.

38. Réponse juste : A, VRAI

La chaîne carbonée la plus longue est de 4 carbones. → **butane**

La molécule possède une fonction amine, qui est la fonction prioritaire. → suffixe **-amine** ; position 1

La molécule possède un méthyl → **méthyl** en position 3

La molécule est donc bien le **3-méthylbutan-1-amine**.

39. Réponse juste : B, FAUX

La molécule A n'est pas un composé chiral car elle ne possède pas de carbone asymétrique (carbone possédant 4 substituants différents).

40. Réponse juste : B, FAUX

Les substituants de priorité 1 sont opposés, la molécule est donc en configuration **E** (=entgegen).

41. Réponse juste : B, FAUX

Les molécules A et B sont diastéréoisomères.

42. Réponse juste : A, VRAI

Les substituants de priorité 1 sont du même côté, la molécule est donc en configuration **Z** (=zusammen).

43. Réponse juste : A, VRAI

La molécule est bien de configuration Z (cf question précédente).

La chaîne carbonée la plus longue est de 5 carbones. → **pent**

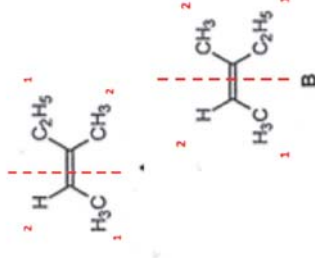
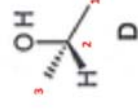
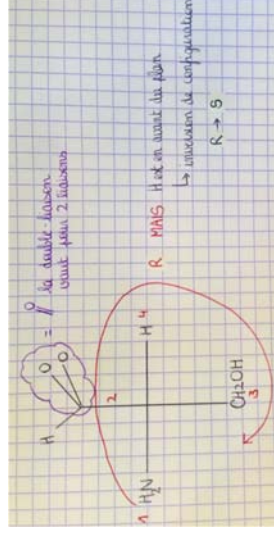
La molécule possède 1 insaturation (=double-liaison) → **-ène** ; position 2

La molécule possède un méthyl → **méthyl** en position 3

La molécule est donc bien le **(Z)-3-méthylpent-2-ène**.

44. Réponse juste : A, VRAI

La molécule est donc bien de configuration **S**.



45. Réponse juste : B, FAUX

La molécule est de configuration **S**. (cf question précédente).

La chaîne carbonée la plus longue possède 3 carbones. → **propane**

La molécule possède une fonction aldéhyde, qui est la fonction prioritaire. → suffixe **-al** ; position 1

La molécule possède une fonction amine. → préfixe **amino-** ; position 2

La molécule possède une fonction alcool. → préfixe **-hydroxy** ; position 3

La molécule est le **(S)-2-amino-3-hydroxypropan-1-al**.

46. Réponse juste : B, FAUX

Cf question précédente. La molécule est le **(S)-2-amino-3-hydroxypropan-1-al**.

47. Réponse juste : A, VRAI

La molécule est chirale car elle possède un carbone asymétrique (carbone avec 4 substituants différents).

48. Réponse juste : A, VRAI

L'énantiomère de A aura les mêmes constituants mais sera de configuration **S**.

49. Réponse juste : B, FAUX

La molécule représentée est l'énantiomère de la molécule B. Pour voir cela on regarde par le dessous de la molécule B, et on a la représentation en formule de Lewis.

50. Réponse juste : FAUX.

A est le diastéréoisomère de B. Les deux molécules ne sont pas images l'une de l'autre dans un miroir plan.

51. Réponse juste : VRAI

Le carbone 2 de la molécule 1 est de configuration **S**. Selon la classification CIP : $Z(O) > Z(C-OH-CH_2OH) = \text{carbone3} > Z(CH_2OH) > Z(H)$. On inverse la configuration => Le carbone 2 est de configuration **S**. Il y a cependant une manière plus rapide de répondre à la question : Il y a un plan de symétrie sur cette molécule elle est forcément de configuration **R,S** ou **S,R**

52. Réponse juste : VRAI

Selon la classification CIP : $Z(O) > Z(C-OH-CH_2OH) = \text{carbone2} > Z(CH_2OH) > Z(H)$. H est dans le plan horizontal = vers l'avant dans Fischer : on inverse la configuration. Le carbone 3 est de configuration **R**.

53. Réponse juste : FAUX

Selon la classification de CIP pour le carbone 3 : $Z(O) > Z(C-OH-CH_2OH) = \text{carbone2} > Z(CH_2OH) > Z(H)$. H est situé en avant du plan (on inverse la configuration). La configuration de ce carbone est **R**.

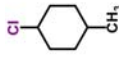
54. Réponse juste : VRAI

Tous les atomes respectent l'octet et les charges de la molécule 2 s'équilibrent (pas de charge pour la molécule 1 et un + et un - qui se compensent dans la molécule 2).

Soit la molécule 1-chloro-4-méthylhexane :

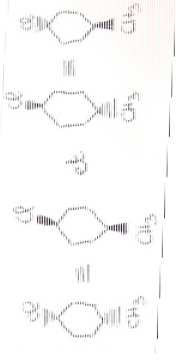
55. Réponse juste : FAUX

Cette molécule ne possède pas de carbone asymétrique. (Aucun carbone ne porte 4 substituants différents). Cela est dû à la symétrie de la molécule.



56. Réponse juste : VRAI

Les carbones du cycle ne possèdent pas de doubles liaisons, ils sont donc tétraédriques => le Cl et le méthyle ne peuvent être placés dans le plan. De plus, il y a une symétrie dans la molécule. Les deux isomères de cette molécule sont donc :



57. Réponse juste : FAUX

La molécule est plus stable sous la configuration décalée. De plus quand les Cl sont proches entre eux et proches des H, cela amplifie l'effet inductif attracteur contrairement à la 3 où l'effet est mieux reparté dans toute la molécule.

58. Réponse juste : FAUX

C'est l'inverse. Le classement par acidité croissante est $3 > 2 > 1$.

Le Cl est un inductif attracteur, il va attirer un des électrons de la liaison entre le O et le H de l'acide et va donc l'affaiblir. Plus il y a de Cl et plus ceux-ci sont proches de la liaison entre le O et le H de l'acide carboxylique plus ils vont affaiblir la liaison. Le H aura plus de facilité à « partir de la molécule » (sous forme de H+ acide). Donc la molécule sera plus acide.

59. Réponse juste : FAUX

Il n'y a pas de formation d'une nouvelle double liaison (même nombre d'atomes dans le réactif et le produit). Nous sommes ici dans une réaction de type SN2 (catalyseur de type bon nucléophile).

60. Réponse juste : FAUX

Les molécules A et C sont chirales. (Possèdent un carbone asymétrique cad lié à 4 substituants différents)

61. Réponse juste : VRAI

Un alcool est dit secondaire, lorsque le groupe hydroxyle (-OH) est porté par un carbone secondaire, c'est-à-dire lié à deux autres carbones. Toutes les autres molécules sont des alcools primaires.

62. Réponse juste : FAUX

Cette réaction est une réaction de SN1 (car le catalyseur est NaOH dilué, un nucléophile faible). On n'a pas d'inversion de configuration.

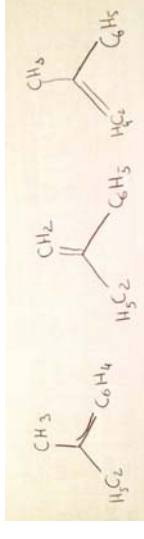
De plus le composé 1 est de configuration **R** et si on avait été dans le cas d'une SN2 on aurait une inversion de Walden (de configuration) => 2 aurait dû être de configuration **S**.

63. Réponse juste : FAUX

Nous sommes dans le cas d'une réaction de type E1 (en présence de H+ et de chaleur). Le Cl est le nucléofuge.

Il va se former une double liaison à 3 endroits possibles.

Les 3 produits formés seront :



64. Réponse juste : VRAI

On est dans le cas d'une réaction électrophile aromatique.

La réaction entre le réactif CH_3COCl et le catalyseur $AlCl_3$ donne un électrophile qui est l'ester CH_3CO^+ (le catalyseur renforce le caractère δ^+ de l'électrophile).

Le produit de cette réaction sera donc un ester (CH_3CO^+ va remplacer un des H du cycle).

Biochimie :

65. Réponses justes : BC

A : La sérine est un acide aminé ionisable. **FAUX**, c'est un acide aminé polaire **NON** ionisable.

B : La glutamine est un acide aminé polaire non ionisable. **VRAI**, à connaître.

C : La glutamine peut subir une réaction de désamination catalysée par la glutaminase. **VRAI, Glutamine + H₂O → NH₃ + Glutamate. Cette réaction est catalysée par la glutaminase.**
D : On peut déterminer la concentration des protéines en solution grâce à l'absorption à 260-280 nm des résidus thréonine et méthionine. **FAUX, on peut faire cela mais uniquement pour les résidus tryptophane, tyrosine et phénylalanine qui sont aromatiques.**

66. Réponses justes : BC

A : La liaison peptidique est une liaison covalente entre le carbone α d'un acide aminé et l'amine terminale d'un deuxième acide aminé. **FAUX, c'est une liaison entre le carbone qui porte la fonction acide carboxylique et l'amine terminale du second acide aminé.**

B : Les 6 atomes de l'unité peptidique sont coplanaires. **VRAI, les 4 atomes C, O, N, H et les 2 Ca (1 et 2) constituent l'unité peptidique et sont situés dans un même plan.**

C : Dans la configuration *trans* de la liaison peptidique, l'angle de torsion Ω (oméga) a une valeur de 180°. **VRAI, configuration *trans* = minimum d'encombrement stérique entre les résidus adjacents et donc l'angle de torsion Ω sur l'axe C-N sera de 180° (contrairement à la configuration *cis* où l'angle sera de 0°).**

D : Les angles de rotation φ (phi) et ψ (psi) entre deux unités peptidiques adoptent toujours des valeurs supérieures à 120°. **FAUX, les valeurs sont très variables en fonction de la structure secondaire. Les angles peuvent avoir une valeur positive ou négative comprise entre -180° et 180°.**

67. Réponse juste : C (2+3+5)

1) Dans une hélice α ou un feuillet β, des liaisons hydrogène s'établissent entre les groupements CO et NH des liaisons peptidiques. **VRAI, liaisons hydrogènes entre CO d'un résidu / CO et NH d'un résidu #4 dans les hélices α et liaisons hydrogènes inter-brins dans les feuillets β.**

2) Les protéines comportent toutes au moins une hélice α. **FAUX, elles peuvent aussi être composées uniquement de feuillet β.**

3) Le tropocollagène est constitué de 3 hélices droites formant une triple hélice gauche. **FAUX, le tropocollagène est constitué de 3 hélices GAUCHES formant une triple hélice DROITE.**

4) Dans le collagène, près d'un résidu sur 3 est une glycine. **VRAI**

5) L'hydroxyproline remplace la proline dans le collagène. **FAUX, l'hydroxyproline ne remplace pas la proline. Hydroxyproline+Proline=30 % des acides aminés du collagène.**

68. Réponse juste : D

A : Le repliement globinique est constitué de 7 hélices α reliées par un brin β. **FAUX, le repliement globinique correspond à 8 hélices α de A à H, connectées par de très courtes boucles et disposées de façon à délimiter une zone hydrophobe interne.**

B : Dans l'hémoglobine et la myoglobine, l'histidine distale forme une liaison de coordination avec l'ion Fe²⁺. **FAUX, c'est l'histidine proximale qui forme cette liaison. L'histidine distale permet de lier O₂.**

C : L'affinité de l'hémoglobine pour le monoxyde de carbone est inférieure à celle de l'oxygène. **FAUX, l'affinité de l'hémoglobine pour le monoxyde de carbone (CO) est 20 fois supérieure à l'affinité pour l'oxygène.**

D : A pH acide, l'hémoglobine est protonnée, ce qui induit une diminution de son affinité pour l'oxygène. **VRAI, lorsque le pH diminue, l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène diminue.**

69. Réponse juste : C

La droite A est la cinétique en présence d'un inhibiteur et la droite B celle en absence d'inhibiteur.

A : Les courbes sont les représentations en double inverse de cinétiques d'une enzyme allostériques dans le système V. **FAUX, c'est la représentation d'une enzyme michaelienne, mais le reste de la proposition est exacte.**

B : La droite B représente la cinétique en présence d'un inhibiteur non compétitif. **FAUX, c'est la droite en absence de tout inhibiteur.**

C : Le Km de cette enzyme est égal à 0,5 mM. **VRAI, - $\frac{1}{K_m} = -2$ donc Km = 0,5 mM**

D : La constante de dissociation K_i d'un inhibiteur non compétitif s'exprime en fonction du Km. **FAUX, le K_i d'un inhibiteur non compétitif ne s'exprime pas en fonction du Km.**

$$\frac{1}{V_{max,app}} = \frac{1}{V_{max}} \left(1 + \frac{[I]}{K_i}\right)$$

70. Réponse juste : D

A : VRAI : Un ose est un monosaccharide qui désigne donc un sucre simple, c'est le cas des glucides.

B : VRAI : A connaître !

C : VRAI : Le glucose et le galactose peuvent être stockés sous forme de glycogène dans le foie.

D : FAUX : Le fructose intervient au début de la glycolyse

71. Réponse fautive : D

A : VRAI. C'est la première étape du cycle de Krebs, grâce à l'enzyme citrate synthase.

C : VRAI. Le bilan d'un cycle de Krebs est de 12 ATP.

D : FAUX. On récupère 5 protons avec le cycle de Krebs (3 NADH + 1 FADH₂)

72. Réponse vraie : C

A : FAUX. Les phospholipides contiennent du glycérol-3-phosphate.

B : FAUX : La tête est composée d'un résidu de glycérol-3-phosphate, et les queues sont constituées d'acide gras.

C : VRAI : (cf UE2)

D : FAUX : Le pôle **apolaire** se trouve à l'**intérieur** de la bicouche phospholipidique

Le pôle **polaire** se trouve à l'**extérieur** de la bicouche phospholipidique.

73. Réponse vraie : C

A : FAUX. Son nom chimique est C₁₆ : 0 donc composé de **16 carbones**.

B : FAUX. Pour former un acétyl-CoA il faut **12 ATP**.

C : VRAI.

$$\text{Quantité d'ATP} = \frac{17n}{2} - 6 - 2y$$

Avec n = nombres de carbones

y = nombres de doubles liaisons

Pour l'acide palmitique : $\frac{17 \times 16}{2} - 6 - (2 \times 0) = 130$ ATP

D : FAUX.

$$\text{Quantité NADH,H}^+ = 2n - 1$$

Donc : (2X16) - 1 = **31 NADH,H⁺**

$$\text{Quantité FADH}_2 = n - 1 - y$$

Donc : 16 - 1 - 0 = **15 FADH₂**

74. Réponse juste : ABC

B : VRAI : Rappel : Effort triangulaire = incrémental et effort rectangulaire = constant

D : FAUX : La VO₂max peut atteindre **15 à 25 fois** la VO₂ de repos chez un athlète.

Comme la VO₂ au repos est de 3,5 mL/min/kg, soit environ de 250 à 300 mL/min (en fonction du poids), la VO₂max d'un athlète atteindra entre 15*300 = 4500 mL/min = **4,5 L/min** et 25*300 = 7500 mL/min = **7,5 L/min**.

75. Réponse juste : AD ou AC ? (Les tuteurs ne sont pas sûrs)

A : VRAI : Mesure de la chaleur latente et sensible

B : FAUX : Si le sujet produit un effort dans la chambre de calorimétrie, il va transpirer. La transpiration (perte d'eau due à l'activité des glandes sudoripares) est une perte d'eau **sensible**. On trouvera aussi de la vapeur d'eau due aux pertes d'eau insensibles (perméabilité de la peau et système respiratoire)

C : FAUX ? : La calorimétrie directe repose sur la mesure de la chaleur produite (chaleur latente et sensible). Il n'est pas nécessaire de mesurer la consommation d'O₂.

La calorimétrie indirecte basée sur la thermochimie respiratoire, elle, nécessitera la mesure de la consommation d'O₂ et de la production de CO₂.

D : FAUX ? : $H = Hs(\text{eau}) + Hs(\text{air}) + Hl(\text{eau})$

Hl(eau) représente la production de vapeur lors de l'expiration due à l'effort.

76. Réponse juste : ABD

A : VRAI : On utilise la formule du coefficient thermique : $K = H/VO_2 \rightarrow H = K \cdot VO_2$

$K =$ Coefficient thermique (en kJ/L) $K_{\text{moyen}} = 20 \text{ kJ/L}$ (à savoir !)

$H =$ énergie dégagée (en kJ ou kJ/min)

$VO_2 =$ Volume d'O₂ consommé (en L ou L/min)

Application : $H = 20 \cdot 0,2 = 4 \text{ kJ/min}$

B : FAUX : Le repas était constitué exclusivement de lipides. [Rappel : QR (lipides) = 0,7 et QR (glucides) = 1]

C : VRAI : Sur le graphique de l'activité post-prandiale, on observe qu'une masse plus faible de protéines ingérée provoque un plus grand pic de consommation VO₂ lors de la digestion (par rapport à l'ingestion de glucides ou de lipides)

D : VRAI : La chaleur produite lors de la digestion est utilisée pour réchauffer le corps. Ceci permet bien une économie d'énergie. (Besoin de moins d'énergie par ailleurs pour produire de la chaleur, par un mécanisme de frisson par exemple)

77. Réponse juste : BCD

A : FAUX : La perspiration insensible est la perte d'eau à travers la peau (due à une légère perméabilité) ou par le système respiratoire. Elle n'intervient pas dans la thermorégulation. (A ne pas confondre avec la transpiration qui est une perspiration sensible et qui intervient dans la thermorégulation !)

B : VRAI : La vasomotricité cutanée, c'est-à-dire la modulation du débit sanguin cutané permet de modifier la température centrale du corps. En cas de vasodilatation, on observe une augmentation d'apport de chaleur vers la périphérie (permet de dissiper la chaleur). A l'inverse, en cas de vasoconstriction, on observe une diminution d'apport de la chaleur vers la périphérie (permet de garder la chaleur près des organes vitaux).

C : VRAI : Le frisson est la contraction de petits muscles permettant la production de chaleur sans production de mouvement. (Le frisson provoque une augmentation de la chaleur métabolique)

D : VRAI : L'exercice musculaire permet également d'augmenter la chaleur métabolique.

78. Réponse juste : AB

A : FAUX : Le taux d'erreur lors de la synthèse répliquative d'ADN est de : $1/10^9$. Le taux d'erreur lors de sa transcription en ARN est de : $1/10^4-10^5$ avant correction et $1/10^7$ avec la correction. Il y a donc moins d'erreur lors de la réplication de l'ADN que lors de la transcription de l'ARN.

B : FAUX : L'ADN est synthétisé selon le mode semi-conservatif : après la réplication, chaque chromosome contient un brin parental et un brin néoformé (expérience de Meselson et Stahl)

C : VRAI : C'est le cas des ADN polymérases translesionnelles (DNA damage bypass).

D : VRAI : La synthèse des télomères est permise grâce aux télomérases qui possèdent une activité transcriptase inverse.

79. Réponse juste : BD

A : FAUX : Les microARN régulent les ARNm en bloquant leur traduction.

C : FAUX : Ils se lient à des séquences situées principalement dans les régions 3' non traduites (3'UTR) des ARNm.

80. Réponse juste : D

A : FAUX : La molécule (1) est un oxynucleoside purique : l'oxycytidine.

B : FAUX : La molécule (2) est un désoxynucleoside pyrimidique : l'oxyguanosine.

C : FAUX : Les molécules (3) et (4) sont des nucléotides (car ils sont reliés à un groupe phosphate (3) ou un groupe diphosphate (4)).

81. Réponse juste : CD

B : VRAI : Les monomères adjacents constituant des acides nucléiques sont liés par des liaisons 3'-5' phosphodiester.

C : FAUX : Un nucléosome est constitué d'un octamère d'histones autour duquel s'enroule l'ADN bicaténaire.

D : FAUX : L'hétérochromatine correspond à de l'ADN compactée où la transcription est réprimée. La recombinaison homologue n'a pas de lien particulier avec l'hétérochromatine et constitue un moyen de réparation des coupures doubles brins de l'ADN en s'appuyant sur l'ADN de la chromatine sœur.

82. Réponse juste : D

A : FAUX : Dans le génome humain, seul 25% correspond à des séquences géniques et parmi ceux-ci on retrouve 10% de séquences codantes et 90% de séquences non codantes.

B : FAUX : Il n'existe pas de relation entre la quantité d'ADN constituant un génome et la complexité d'un organisme ou son degré d'évolution.

C : FAUX : Les gènes codants ne sont pas particulièrement localisés sur les régions chromosomiques regroupées dans le nucléole mais sont présents dans divers endroits du chromosome.

83. Réponse juste : AD

A : FAUX : Il existe une seule ARN polymérase chez les organismes procaryotes (comme E. coli) et 5 chez certaines espèces végétales (ARN pol I, II, III, IV et V).

B : VRAI : L'ARN pol III des espèces eucaryotes animales synthétise les ARNt, les ARN ribosomiques 5s et les autres petits ARN.

D : FAUX : C'est le facteur TF II D qui doit se lier à la séquence TATA de l'ADN pour pouvoir réaliser les réactions de phosphorylation de l'ARN pol II.

83. Réponse juste : AD

A : FAUX : On a une seule ARNpol chez E. coli, elle est composée de 5 sous-unités ($\alpha, \beta, \beta', \omega$) qui doit être associée au facteur σ pour initier la transcription.

On trouve 3 ARNpol chez les eucaryotes (et jusqu'à 5 dans certaines espèces végétales).

B : VRAI : L'ARN pol III des espèces eucaryotes animales synthétise les ARNt, les ARN ribosomiques 5s et les autres petits ARN.

C : VRAI : La sous-unité TFIIH du complexe basal phosphoryle les Sérines du domaine carboxy-terminal répété de la grande sous-unité de l'ARNpolII, après s'être fixée sur le complexe basal.

D : FAUX : TFIIID se lie à la séquence TATA de l'ADN.

84. Réponse juste : C

C : FAUX : Les dépurinations sont fréquentes et produisent bien des sites abasiques mais sont réparées par BER.

85. Réponse juste : BD

A : FAUX : Le gène Lac-I est le gène codant pour le répresseur de l'opéron lactose. Attention, ce gène ne fait pas partie de l'opéron lactose.

B : VRAI : Lac-Z code pour la **β -D-Galactosidase** qui métabolise le lactose en galactose + glucose.

C : FAUX : cf réponse B

D : VRAI : Dans le cours, on a l'exemple du gène lac-Z répondant à l'acide rétinolique chez un embryon de souris.

86. Réponse juste : BCD

A : FAUX : Ce sont **des isoformes**. Les isoformes résultent d'un épissage alternatif d'un même gène.

C : VRAI : On est sur un **promoteur alternatif** qui permet d'obtenir l'isoforme β .

D : VRAI : Le site accepteur d'épissage se trouve en 3' de l'intron alors que le site donneur d'épissage se trouve en 5' de l'intron.

87. Réponse juste : D

A : FAUX : On est sur un multiple de **trois** nucléotides dans le code génétique.

B : FAUX : On entraîne une **mutation « frame shift »** avec déplacement du cadre de lecture.

C : FAUX : Les antibiotiques sont utilisés pour contrer les bactéries dans notre organisme, ils vont donc inhiber la machine traductionnelle **procaroyote**.

D : VRAI : On suit le principe d'universalité, même s'il a des accents régionaux, le code génétique utilisé est le même pour tous les êtres vivants (procaroyote comme eucaryote)

88. Réponse juste : D

A : VRAI : On a des ADN vecteurs pour différentes tailles d'inserts (ex : Plasmide de 500 à 6000pb et les YAC jusqu'à 2000 kpb)

C : VRAI : On a deux types de banques : les **banques génomiques** et les **banques de cDNA**. Les banques génomiques sont spécifiques à un individu alors que les banques cDNA sont spécifiques à un tissu.

D : FAUX : D'un point de vue logique, on peut étudier un virus comme le VIH par exemple.

89. Réponse juste : A

A : FAUX : PCR = Réaction de Polymérisation en Chaîne. Elle permet d'amplifier la quantité d'ADN de départ sans passer par un système vivant ou cellulaire.

B : VRAI : grâce à l'augmentation de la quantité d'ADN.

C : VRAI : Elle est utilisée par exemple pour la recherche de paternité en s'appuyant sur l'empreinte génétique humaine.

D : VRAI : cf C

90. Réponse juste : AC

A : FAUX : Aux extrémités des chromosomes, on a les télomères. On joue plutôt sur des duplications, délétions, insertions ou toutes modifications à l'intérieur du chromosome.

B : VRAI : Suite à des remaniements chromosomiques (ex : Twist murin et Twist humain).

C : FAUX : Un pseudogène ou gène fossile est une copie sans introns et avec de nombreux codons stop d'un gène (ex : famille de la globine chez un poisson de l'Antarctique).

D : VRAI : D'après Madame Perrin-Schmitt : « Il semblerait que lors de la réplication de l'ADN, des recombinaisons entre exons de différents gènes peuvent se faire au niveau de séquences introniques en créant de nouvelles combinaisons d'exons et de nouveaux gènes. »

