

STAGE de PRE-RENTREE 2012 – UE1

CORRECTION Primants

Chimie / Biochimie

QCM n°1 : c, d

- A) Faux : le numéro atomique correspond au nombre de protons (soit au nombre d'électrons s'il n'y a pas d'ionisation). Le nombre de nucléons est donné par le nombre de masse (A), somme du nombre de protons et de neutrons.
- B) Faux : selon la règle de Klechkowski, la structure atomique du carbone est la suivante : $1s^2 2s^2 2p^2$. Cet agencement se fait selon l'ordre croissant des énergies des orbitales atomiques.
- C) **Vrai** : le carbone a ici perdu deux électrons et ces électrons sont soustraits aux couches les plus périphériques soit, dans ce cas, la 2^{ème} couche (L). On obtient la configuration suivante : $1s^2 2s^2 2p^0$.
- D) **Vrai** : deux isotopes ont le même numéro atomique (Z) soit le même nombre de protons et des nombres de masse (A) différents soit un nombre de neutrons différent. De plus, le Carbone 14 est bien un composé radioactif.
- E) Faux : le nombre d'électrons de valence de l'atome ^{12}C correspond au nombre d'électrons pouvant participer à une liaison lorsque le ^{12}C est à l'état fondamental et situés sur la couche la plus externe de l'atome. Soit, ici, les électrons situés dans les orbitales 2s et 2p (sur la couche L) ; ces électrons sont au nombre de 4.

QCM n°2 : a, e

- A) **Vrai** : le spectre de la lumière blanche est un spectre d'émission continues (on obtient toutes les longueurs d'onde).
- B) Faux : lorsqu'un électron passe d'une couche de moindre énergie (K) à une couche de plus haute énergie (M), il absorbe une radiation dont l'énergie est égale à $\Delta E = |E_M - E_K| = h.c/\lambda$.
- C) Faux : la série de Balmer concerne les électrons qui passent sur la couche électronique caractérisée par $n=2$.
- D) Faux : c'est l'inverse.
- E) **Vrai**

QCM n°3 : b, d

- A) Faux : une orbitale atomique est définie par trois nombres quantiques (n, l et m). Par contre, un électron est bien défini par les quatre nombres quantiques n, l, m et s.
- B) **Vrai**
- C) Faux : des orbitales atomiques sont dites dégénérées lorsqu'elles se situent toutes sur le même niveau d'énergie. Ici ça n'est pas le cas car l'atome de Chlore possède des orbitales atomiques sur les niveaux d'énergie $n=1$, $n=2$ et $n=3$.

- D) **Vrai** : car $l = 1$ pour les orbitales p (ou orbitales bilobées) soit $m = -1, 0$ ou 1 .
 E) Faux : c'est l'inverse, les orbitales atomiques d_y se situent sur les axes x, y, z et les orbitales atomiques d_x se situent entre ces axes.

QCM n°4 : e

- A) Faux : il s'agit du principe d'exclusion de Pauli.
 B) Faux : il s'agit de la règle de Hund.
 C) Faux : c'est l'inverse.
 D) Faux : la règle de saturation est une exception à la règle de Klechkowski.
 E) **Vrai** : ceci est vrai selon la règle de $\frac{1}{2}$ saturation qui est une exception à la règle de Klechkowski concernant notamment ${}_{24}\text{Cr}$ et ${}_{42}\text{Mo}$.

QCM n°5 : f

- A) Faux : dans la molécule HCl, le chlore attire bien à lui le doublet d'électrons mais c'est parce qu'il est plus électronégatif que l'hydrogène.
 B) Faux : selon le modèle de Lewis, les électrons célibataires ET les doublets non liants (ici au nombre de deux) sont représentés. Soit : $\text{:}\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{O}}}\text{:}$.
 C) Faux : selon la règle de l'octet, les atomes de numéro atomiques tendent à remplir complètement leur couche externe pour atteindre la configuration du gaz rare suivant. Ils ne forment donc pas obligatoirement huit liaisons avec d'autres atomes.
 D) Faux : il ne peut pas y avoir de recouvrement latéral d'une orbitale s. Par contre, le recouvrement axial d'une orbitale s et d'une orbitale p donne une liaison simple.
 E) Faux : la molécule N_2 peut être représentée de la sorte : $\text{N} \equiv \text{N}$. Il y a donc une liaison σ (recouvrement axial) et deux liaisons π (recouvrement latéral).

QCM n°6 : c, d, e

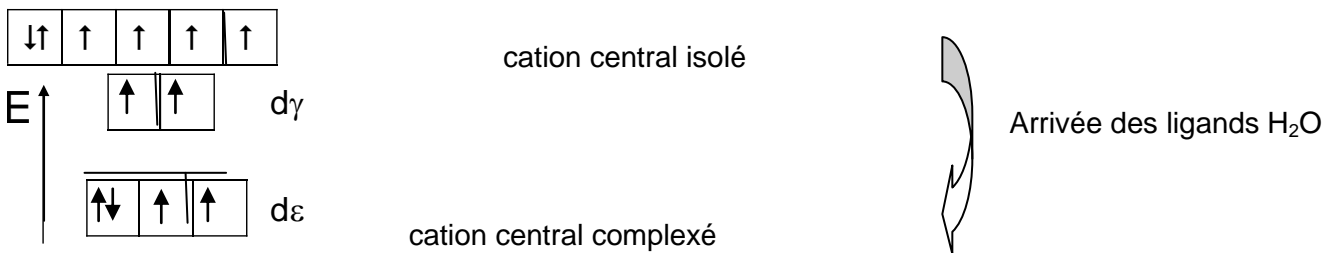
- A) Faux : dans la formule AX_mE_n , m correspond au nombre d'atomes liés à l'élément central et n correspond au nombre de doublets non liants.
 B) Faux : au contraire, elle ne change quasiment pas.
 C) **Vrai**
 D) **Vrai** : le numéro atomique du soufre est égal à 16.
 E) **Vrai** : d'après sa structure atomique, le soufre (qui est l'atome central) possède deux doublets non liants ; soit $n=2$. De plus, il est lié à deux atomes d'hydrogène ; soit $m=2$. Donc $p = m+n = 4$, la géométrie de H_2S est bien tétraédrique.

QCM n°7 : a, c

- A) **Vrai** : pour pouvoir se lier à 5 atomes de chlore, le phosphore – dont la structure atomique est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$, soit qui possède une valence de 3 – passe à l'état excité en envoyant un électron de l'orbitale 3s sur une orbitale 3d.
 B) Faux : le phosphore possède donc cinq orbitales hybridées sp^3d .
 C) **Vrai** : étant hybridée sp^3d , la géométrie de cette molécule est bien bipyramidale à base triangulaire.
 D) Faux : il y a aussi un angle de 90° entre les atomes de chlore du plan et ceux de part et d'autre.
 E) Faux : grâce à l'excitation du phosphore, cette molécule peut en effet être formée.

QCM n°8 : a, d, e

- A) **Vrai** : et la base de Lewis apporte un doublet d'électron dans la liaison dative.
B) Faux : les ligands peuvent être des atomes neutres ou des ANIONS.
C) Faux : champ faible.
D) **Vrai** : l'eau est un ligand à champ faible. Donc l'écart énergétique est faible et les e⁻ du cation central « montent » facilement sur les orbitales d γ ($Z_{Fe}=26$).



Les six ligands H₂O ont besoin de six orbitales atomiques vides pour pouvoir se lier au fer par des liaisons datives. Les orbitales atomiques 3d ne répondent pas à cette caractéristique, les liaisons se feront donc avec l'OA 4s, les trois OA 4p et deux des OA 4d. La géométrie de la molécule est bien sp³d².

- E) **Vrai** : le DO de l'hémoglobine est égal au DO du fer car les ligands ne sont pas chargés.

QCM n°9 : c

- A) Faux : dans les liaisons faibles, il n'y a pas d'échange d'électrons donc pas de recouvrement des orbitales.
B) Faux : cette augmentation entraîne l'augmentation de la température de fusion ET de la température d'ébullition.
C) **Vrai**
D) Faux : elles concernent uniquement H, N, O et F.
E) Faux : dans la glace il y a de très nombreuses liaisons hydrogènes INTERmoléculaires.

QCM n°10 : a

- A) **Vrai** : C=O est responsable d'un effet mésomère électroattracteur (-M) mais aussi d'un effet inductif électroattracteur (-I).
B) Faux : la molécule (B) est moins acide que (A), car il plus le groupement R est donneur d'électrons, plus l'acidité du composé diminue. Or l'isopropyle donne plus d'électrons que le méthyle seul.
C) Faux : il existe un effet inductif dans les molécules (A) et (B). Mais l'effet mésomère prévaut !
D) Faux : pKa et acidité évolue en sens contraire. Or, La molécule (A) est plus acide que la (B). Ainsi, la (A) a un pKa plus petit que la (B).
E) Faux : l'effet mésomère prévaut sur l'effet inductif.

QCM n°11 : a

- A) **Vrai**.
B) Faux : une molécule aromatique peut être constituée d'hétéroatomes (N, O...).
C) Faux : il y a d'autres molécules aromatiques que le benzène.
D) Faux : une molécule aromatique peut être chargée (positive ou négative).
E) Faux : une molécule aromatique possède (4n+2) électrons π ou p délocalisables.

QCM n°12 : c, d

- A) Faux : carbanions et carbocations naissent de la rupture hétérolytique (ou polaire) d'une liaison σ .
- B) Faux : les carbocations ont des carbones sp^2 .
- C) **Vrai**
- D) **Vrai**
- E) Faux : un carbocation tertiaire est plus stable qu'un secondaire, lui-même plus stable qu'un primaire.

QCM n°13 : b, d

- A) Faux
- B) **Vrai**
- C) Faux
- D) **Vrai**
- E) Faux : l'effet mésomère primant sur l'effet inductif, le fait de changer seulement un groupement inductif pour le rendre plus électrodonneur ne changera pas l'hybride de résonance de la molécule.

QCM n°14 : d

- A) Faux : pour la représentation de FISCHER, le carbone le plus oxygéné est en haut.
- B) Faux : l'effet inductif diminue dès la première liaison pour ne plus exister au-delà de 3 liaisons à partir de l'atome (ou du groupement d'atomes) produisant cet effet inductif.
- C) Faux : dans une molécule symétrique, μ vaut toujours 0.
- D) **Vrai**
- E) Faux : le benzène est constitué de 6 atomes de carbone hybridés sp^2 .

QCM n°15 : a, d

- A) **Vrai**
- B) Faux : la conformation décalée est plus stable que l'éclipsée, mais la conformation bateau est moins stable que la conformation chaise.
- C) Faux : la plupart des oses naturels sont D.
- D) **Vrai**.
- E) Faux : le groupement tertio-butyle apporte plus de stabilité que l'isopropyle.

QCM n°16 : e

- A) Faux : on est en CRAM.
- B) Faux : on a affaire à la D-Valine.
- C) Faux : le carbone portant COOH est R. Quant au carbone portant les deux méthyles, on ne peut pas définir sa configuration (le carbone n'est pas asymétrique).
- D) Faux : la fonction COOH est en arrière du plan.
- E) **Vrai**.

QCM n°17 : d, e

- A) Faux : (I) est de configuration E.
- B) Faux : (II) est de configuration E.
- C) Faux : on ne peut pas déterminer la configuration de (III).
- D) **Vrai**
- E) **Vrai**

QCM n°18 : c

- A) Faux : (I) est de configuration Z.
- B) Faux : (II) est la D-Alanine.
- C) **Vrai**
- D) Faux : (IV) est de configuration Z, mais on ne peut parler de configuration CIS ou TRANS avec des alcènes que lorsqu'ils possèdent deux H directement liés à leur double liaison.
- E) Faux : (V) est le L-Galactose, car il faut mettre la fonction la plus oxygénée en haut (CHO ici) dans la représentation de FISCHER.

QCM n°19 : a, c

- A) **Vrai**
- B) Faux : (II) est de configuration absolue S tandis que (I) est de configuration absolue R.
- C) **Vrai**
- D) Faux : (IV) ne possède pas de carbone asymétrique, on ne peut donc pas déterminer sa configuration absolue.
- E) Faux : (V) et (VI) sont tous les deux de configuration absolue S.

QCM n°20 : a, d, e

- A) **Vrai**
- B) **Vrai**
- C) Faux : (A) aura en représentation de NEWMAN une conformation éclipsée.
- D) **Vrai**
- E) **Vrai**

QCM n°21 : a, c

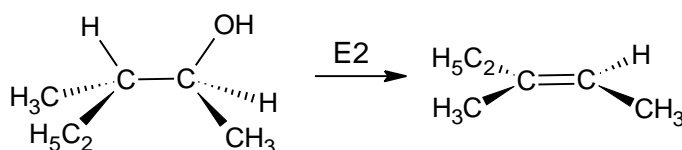
- A) **Vrai** : car SN1. Le carbocation est stabilisé par les effets inductifs donneurs.
- B) Faux : mécanisme de type 1.
- C) **Vrai**
- D) Faux : on n'obtient pas de carbone asymétrique car 2 des substituants sont identiques (2 méthyl). On ne peut donc pas parler de R ou S, ni de mélange racémique.
- E) Faux : cf correction item d).

QCM n°22 : b, e

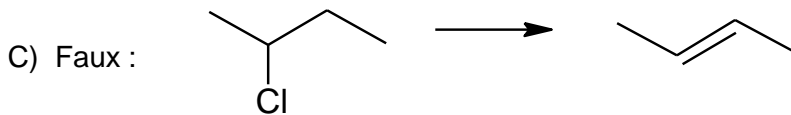
- A) Faux : on obtiendra préférentiellement certains produits. Il n'y a pas de proportions égales.
- B) **Vrai**
- C) Faux : c'est le mécanisme de type 1.
- D) Faux : c'est l'inverse.
- E) **Vrai**

QCM n°23 : b, d

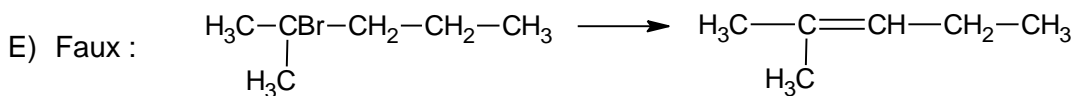
- A) Faux :



- B) **Vrai**



D) **Vrai**



QCM n°24 : a, c

- A) **Vrai**
- B) Faux : un hémicétal.
- C) **Vrai**
- D) Faux : il n'y a pas de carbone asymétrique.
- E) Faux : la règle de Markovnikov s'applique dans les additions électrophiles.

QCM n°25 : b, e

- A) Faux : Il s'agit d'un groupement amine et non amide ! (Amine = NH₂, Amide = N-CO).
- B) **Vrai**
- C) Faux : Le carbone alpha de la glycine n'est pas asymétrique, une solution contenant uniquement de la glycine ne dévierait pas la lumière polarisée.
- D) Faux : il existe plus de 300 acides aminés dans la nature, 22 sont PROTEINOGENES.
- E) **Vrai**

QCM n°26 : d

QCM n°27 : a, c

- A) **Vrai**
- B) Faux : l'arginine est l'acide aminé le plus hydrophile ! L'isoleucine est le plus hydrophobe.
- C) **Vrai**
- D) Faux : attention ! C'est la particularité de la proline et non de la phénylalanine.
- E) Faux : l'arginine est aussi l'acide aminé le plus basique ! (pH_i le plus élevé).

QCM n°28 : a, c

- A) **Vrai**
- B) Faux : c'est un acide aminé polaire ET chargé !
- C) **Vrai**
- D) Faux : c'est un acide aminé non polaire non chargé.
- E) Faux : c'est un acide aminé polaire non chargé.

QCM n°29 : c, e

- A) Faux : ce sont des liaisons amidiques.
- B) Faux : l'ordre de l'enchaînement d'une protéine est précis et détermine la fonction de cette dernière.
- C) **Vrai** : attention à ne pas confondre avec la transcription.

- D) Faux : le premier acide aminé (numéro 1) est l'acide aminé ayant sa fonction amine libre (N-ter).
E) **Vrai**

QCM n°30 : f

- A) Faux : c'est une déshydratation donc une ELIMINATION.
B) Faux : entre le carbone alpha et le groupe carbonyle !
C) Faux : des pH extrêmes neutralisent les liaisons hydrogènes (liaisons faibles), or la liaison peptidique est une liaison covalente.
D) Faux : à 210 nm.
E) Faux : attention à ne pas confondre !

QCM n°31 : b, d

QCM n°32 : a, d, e

- A) **Vrai** : β -D-glucopyranose.
B) Faux : α -D-gulopyranose (pour info).
C) Faux : c'est bien un hexofuranose, mais la configuration absolue des carbones C₂ et C₃ n'est pas compatible avec celle du glucose. On ne peut pas savoir de quel hexofuranose il s'agit puisqu'on ne connaît pas la configuration absolue du C₅.
D) **Vrai** : β -D-glucofuranose.
E) **Vrai** : α -D-glucopyranose.

QCM n°33 : a

QCM n°34 : a

- A) **Vrai** : en C₄.
B) Faux : ce sont de simples diastéréoisomères.
C) Faux : ce n'est pas le cas pour les trioses et des tétroses.
D) Faux : spontanée en milieu aqueux.
E) Faux : acétal ou cétal.

QCM n°35 : a, b

- A) **Vrai**
B) **Vrai**
C) Faux : il faut compter deux fois le PM d'une molécule d'hexose (180 Da), mais il faut également retrancher une molécule d'eau (18 Da), en raison de la condensation des deux molécules.
D) Faux : β -D-glucopyranose, liés par des liaisons β [1→4].
E) Faux : il s'assemble sous forme de fibres de cellulose, et rentre dans la constitution des parois des cellules végétales.

QCM n°36 : b, c, e

QCM n°37 : a, e

- A) **Vrai**
B) Faux : Asn-X-Thr ou Asn-X-Ser
C) Faux : c'est un O-hétéroside de stérol.
D) Faux : Traitement des cardiopathies.

E) **Vrai**

QCM n°38 : e

- A) Faux : les lipides sont hydrophobes.
- B) Faux : inverse : Saponifiable = présence d'acides gras et Insaponifiable = absence d'acides gras.
- C) Faux : ils comprennent les dérivés isopréniques.
- D) Faux : le cholestérol ne fait pas partie des lipides simples. Les lipides simples, composés d'atomes C, O et H, et sont des lipides saponifiables.
- E) **Vrai**

QCM n°39 : a, b

- A) **Vrai**
- B) **Vrai**
- C) Faux : le système AG synthase ne permet la synthèse des lipides que jusqu'à l'acide palmitique.
- D) Faux : n-6.
- E) Faux : C22:5(n-6). Ce lipide n'est pas synthétisé par l'Homme.

QCM n°40 : b, c, e

- A) Faux : $\Delta 6$ désaturase.
- B) **Vrai**
- C) **Vrai**
- D) Faux : il s'agit de l'acide gras C18 :2(n-6).
- E) **Vrai** : famille n-6.

QCM n°41 : f

- A) Faux : ce n'est pas un glycolipide car il n'y a pas d'ose. Par ailleurs, les glycolipides sont des sphingolipides.
- B) Faux : la plate forme d'ancrage est un glycérol.
- C) Faux : par des liaisons ester.
- D) Faux : sérine.
- E) Faux : les glycolipides ne se forment qu'à partir de la sphingosine.

QCM n°42 : b, c, d, e

- A) Faux : Le cholestérol possède 3 cycles hexagonaux et un cycle pentagonal. Ici, nous avons 4 cycles hexagonaux. De plus, la fonction alcool est en position 4 alors que dans le cholestérol, elle est en position 3.
- B) **Vrai**
- C) **Vrai**
- D) **Vrai**
- E) **Vrai**

QCM n°43 : e

- A) Faux : 2 molécules de pyruvate en C₃, qui peuvent en condition aérobie être décarboxylées en deux molécules d'acétyl CoA (C₂). Mais il ne s'agit plus de la glycolyse.
- B) Faux : bilan de la glycolyse aérobie :



- C) Faux : elle est cytosolique.
- D) Faux : oxydation partielle du glucose.
- E) **Vrai**

QCM n°44 : d, e

- A) Faux : deux seulement.
- B) Faux : NADH et non FADH₂.
- C) Faux : passif dépendant du gradient de concentration de glucose.
- D) **Vrai** : l'insuline module positivement Glut-4 par allostérie.
- E) **Vrai**

QCM n°45 : f

- A) Faux : glucose-6-P.
- B) Faux : fructose-6-P
- C) Faux : fructose-1,6-bisP.
- D) Faux : adénosine diphosphate.
- E) Faux : adénosine diphosphate.

QCM n°46 : c, d, e

- A) Faux : $V=k.A^3$ En étudiant les unités (V en mol/L/s et A en mol/L), on trouve que k s'exprime en mol².L².s⁻¹
- B) Faux : la vitesse d'une réaction diminue quand le nombre de réactifs diminue.
- C) **Vrai** : ils peuvent s'associer par des liaisons non-covalentes de faible énergie (dont la liaison hydrogène).
- D) **Vrai** : le ligand est une petite molécule (ou petit ion) par rapport à la protéine.
- E) **Vrai** : c'est une des fonctions de l'association protéine-ligand.

QCM n°47 : a, c

- A) **Vrai** : c'est la définition de l'équilibre.
- B) Faux : K_d est la concentration de ligand pour laquelle la protéine est à demi-saturée.
- C) **Vrai** : K_d est la constante de dissociation.
- D) Faux : K_a est la constante d'association.
- E) Faux : c'est l'inverse. Y est égal au nombre de sites occupés sur le nombre de sites total d'une protéine.

QCM n°48 : c

- A) Faux : $PL=L_0-2L$ Attention, ce sont des concentrations ! Comme ici les contenances des compartiments sont toutes deux de 1L, alors les quantités de matière présentes et les concentrations sont confondues. $PL=3.10^{-3}-2.10^{-4}=2,8.10^{-3}$ mol/l.
- B) Faux : $P=P_0-PL=2.10^{-2}-2,8.10^{-3}=1,7.10^{-2}$ mol/l.
- C) **Vrai** : $Y=L/(L+K_d)$ Il faut donc calculer le K_d. $K_d=(P)(L)/(PL)=(1,7.10^{-2}.10^{-4})/(2,8.10^{-3})=6.10^{-4}$. $Y=10^{-4}/(10^{-4}+6.10^{-4})=0,14$ soit 14%.
- D) Faux : d'après la question ci-dessus, $K_d=6.10^{-4}$ mol/L.
- E) Faux : $K_a=1/K_d=1700$ L/mol.

QCM n°49 : c, d, e

- A) Faux : la fixation d'une première molécule de ligand facilite ou rend plus difficile la fixation d'une deuxième molécule de ce même ligand donc les affinités ne sont pas les mêmes.
- B) Faux : le nombre de Hill n'est jamais négatif, la coopérativité est négative quand le nombre de Hill est strictement inférieur à 1.
- C) **Vrai**
- D) **Vrai** : on observe un point d'inflexion où la pente de la courbe $v=f(S)$ commence à diminuer.
- E) **Vrai** : si le nombre de Hill est égal à 1, la protéine n'est pas allostérique mais Michaelienne.

QCM n°50 : a

- A) **Vrai**
- B) Faux : elle possède un turnover, c'est-à-dire une durée de vie limitée. C'est le catalyseur chimique qui a une durée de vie infinie.
- C) Faux : l'enzyme ne modifie pas l'équilibre, elle abaisse l'énergie d'activation pour atteindre plus vite l'équilibre.
- D) Faux : k_2 est bien la constante de vitesse de l'étape limitante mais cette étape correspond à la transformation du substrat et non pas à l'association entre l'enzyme et le substrat.
- E) Faux : le critère d'efficacité globale est égal à k_2/k_m .

QCM n°51 : a, b

- A) **Vrai** : $Y=L/(L+k_m)=60\%$ donc $L=1,5k_m$.
- B) **Vrai** : $Y=V/V_m=60\%$ donc $V=60\%$ de V_m .
- C) Faux : la vitesse n'est proportionnelle à la concentration en substrat QUE quand la concentration en substrat est très petite (au moins 10 fois plus petite que le K_d). Or, ce n'est pas le cas ici, la concentration est plus grande que le K_d puisque la saturation est supérieure à 50%. La vitesse se calcule donc grâce à la formule de Michaelis-Menten.
- D) Faux : la protéine est saturée à 60%, cela signifie que 60% des sites que présente cette protéine sont occupés, donc $60\% * 15 = 9$ sites sont occupés.
- E) Faux : le K_m est une constante (qui par définition est invariable).

QCM n°52 : b, d

L'activité moléculaire de l'enzyme est de 120 sec^{-1} . Pour trouver l'activité de 15g de cette enzyme, il faut calculer l'activité spécifique. On l'obtient en divisant l'activité moléculaire par le poids moléculaire de l'enzyme purifiée. Activité spécifique = $120/20000=6.10^{-3} \text{ mol/s/g}$. Or l'enzyme n'est pure qu'à 80% donc son activité spécifique devient $80\% * 6.10^{-3} = 4,8.10^{-3} \text{ mol/s/g}$. Pour 15g, l'activité de cette enzyme sera de $4,8.10^{-3} * 15 = 7,2.10^{-2} \text{ mol/s}$ soit $7,2.10^{-2} \text{ kat}$. On nous demande aussi l'activité en UI donc on ramène cette activité à une micromole et à une minute de transformation : $7,2.10^{-2} * 10^{-6} * 60 = 4,3.10^{-6} \text{ UI}$.

- A) Faux.
- B) **Vrai**.
- C) Faux.
- D) **Vrai**.
- E) Faux.

QCM n°53 : a, c

- A) **Vrai** : on a ici $1/V'_m = 2.1/V_m$ donc par passage à l'inverse on obtient $V'_m = V_m/2$. Or $V'_m = V_m/(1+I/K_i)$ donc $1+I/K_i = 2$. Il vient $I/K_i = 1$ donc $I = K_i$.
- B) Faux : le profil est typiquement celui d'une inhibition non compétitive. En effet, les droites coupent l'axe des abscisses au point $-1/k_m$ or ce point reste inchangé donc k_m reste l'affinité, ce qui signifie que l'affinité reste inchangée. Le seul cas de figure où l'affinité ne change pas est celui d'une inhibition compétitive.
- C) **Vrai** : les ions H^+ sont des inhibiteurs non compétitifs vis-à-vis de la chymotrypsine.
- D) Faux : l'état ESI existe mais il est inactif.
- E) Faux : c'est dans l'inhibition compétitive que l'affinité est diminuée en présence d'inhibiteur.