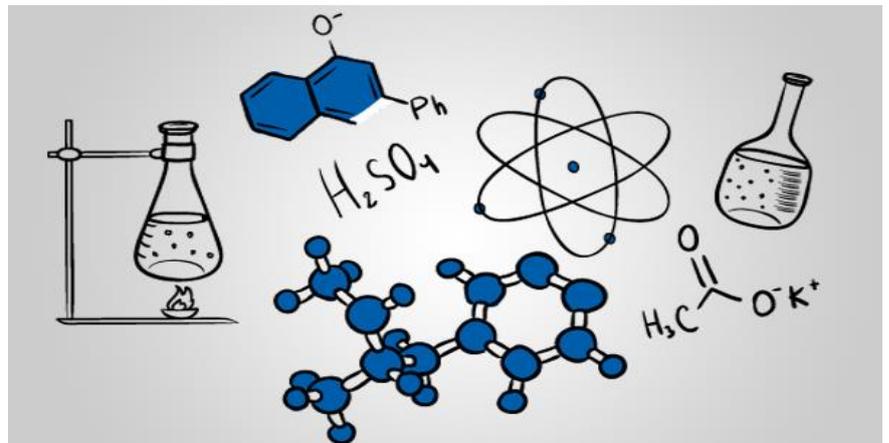


ANNATUT'

Chimie Générale
UE1 & UE3b

[Année 2017-2018]



⇒ Qcm issus des Tutorats, classés par chapitre

⇒ Correction détaillée



SOMMAIRE

1. Interaction rayonnement-matière / Atomistique	3
Correction : Interaction rayonnement matière / Atomistique	10
2. Liaison chimique	17
Correction : Liaison chimique	20
3. Thermodynamique.....	23
Correction : Thermodynamique	30
4. Acide-base, pH	37
Correction : Acide-base, pH.....	41

1. Interaction rayonnement-matière / Atomistique

2016 – 2017 (Pr. Golebiowski)

QCM 1 : A propos de la famille des éléments alcalins, donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) La configuration électronique de cette famille de valence de type " ns^1 ", avec $n < 2$
- B) Ils correspondent à la première colonne du tableau périodique en entier, sans aucune exception
- C) Ils possèdent une faible énergie d'ionisation
- D) Ils possèdent un faible attachement électronique
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 2 : A propos de l'atome, on peut dire que :

- A) Les noyaux des atomes sont considérés en mouvement.
- B) Un atome contient de protons de charges négatives.
- C) Un atome contient des électrons de charges positives.
- D) Le cortège électronique de l'atome se situe à l'intérieur du noyau.
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses.

QCM 3 : Donnez la configuration électronique du Cuivre (Cu ; Z = 29)

- A) $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^{10} 4s^1$
- C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$
- D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 4 : Donnez la (les) combinaison(s) de nombres quantiques impossible(s) :

- A) $n=3$; $l=2$; $m=-3$; $s=-1/2$
- B) $n=1$; $l=6$; $m=-1$; $s=-1/2$
- C) $n=3$; $l=2$; $m=-2$; $s=-1/3$
- D) $n=4$; $l=1$; $m=-1$; $s=-1/2$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 5 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) L'énergie d'ionisation est l'énergie nécessaire pour envoyer un électron hors de l'atome
- B) L'énergie d'ionisation est l'énergie nécessaire pour faire rentrer un électron dans l'atome
- C) L'électronégativité est la capacité à attirer les électrons dans une liaison hétéroatomique
- D) L'électronégativité est la capacité à attirer les électrons dans une liaison intraatomique
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 6 : A propos de l'atome de Carbone (Z = 6), on peut dire que :

- A) L'atome de Carbone (Z = 6) possède 4 électrons de valence
- B) L'atome de Carbone (Z = 6) possède une valence primaire de 4
- C) L'atome de Carbone (Z = 6) possède une valence secondaire de 4
- D) L'atome de Carbone (Z = 6) ne possède aucun électron de nombre magnétique $m = 3$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 7 : A propos de la famille des halogènes, donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) Ils ont une configuration électronique de valence de type " $ns^2 np^5$ ", avec $n \geq 2$
- B) Ils correspondent à la dernière colonne du tableau périodique
- C) Ils possèdent un attachement électronique élevé
- D) L'Iode (Z = 53) est un exemple d'Halogène
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 8 : A propos des niveaux énergétiques de l'atome d'Hydrogène (Z=1), on peut dire que :

- A) A l'état fondamental, un électron de l'atome d'Hydrogène possède une énergie de 13,6 eV (en valeur absolue)
- B) A l'état fondamental, un électron de l'atome d'Hydrogène possède une énergie de $2,2 \cdot 10^{-18}$ J (en valeur absolue)
- C) Un électron de l'atome d'Hydrogène au niveau excité $n=2$ possède une énergie de 3,4 eV (en valeur absolue)
- D) Un électron de l'atome d'Hydrogène au niveau excité $n=3$ possède une énergie de 1,5 eV (en valeur absolue)
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 9 : Donnez la configuration électronique de l'Antimoine (Sb ; Z = 51)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^3$
 B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4d^{10} 5s^2 5p^3$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^3$
 D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{14} 5s^2 5p^3$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 10 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s)

- A) Les ondes dites de de Broglie sont des ondes de matière.
 B) Une particule de masse 10^{-31} kg et de vitesse $3,31 \cdot 10^7$ m.s⁻¹ possède une longueur d'onde de 2 nanomètres.
 C) Une particule de masse 10^{-31} kg et de vitesse $3,31 \cdot 10^7$ m.s⁻¹ possède une longueur d'onde de 0,2 nanomètres.
 D) Une particule de masse 10^{-31} kg et de vitesse $3,31 \cdot 10^7$ m.s⁻¹ possède une longueur d'onde de 0,02 nanomètres.
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 11 : Donnez la configuration électronique du Tantale (Ta ; Z = 73)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 6s^2 5d^2$
 B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 6s^2 5d^2$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 4f^{14} 6s^2 5d^2$
 D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{74} 4f^{14} 5s^2 5p^6 6s^2 5d^2$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 12 : Donnez la (les) configuration(s) électronique du Potassium (K ; Z = 19) (Ar ; Z = 18)

- A) [Ar] $4s^1$
 B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6 3p^6 3s^2 4s^1$
 D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 13 : Donnez la configuration électronique du Na⁺ (Na ; Z = 11) (Ne ; Z = 10) (Xe ; Z = 54)

- A) $1s^2 2s^2 2p^2 3s^1$
 B) [Ne] $3s^1$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6$
 D) [Xe] $4s^1$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 14 : Donnez la (les) configuration(s) électronique du Magnésium (Mg ; Z = 12)

- A) $1s^2 2s^2 3p^6 3s^2$
 B) [Ne] $3s^2$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
 D) $1s^2 2s^2$ [He] $3s^2$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 15 : Donnez la configuration électronique du Technétium (Tc ; Z = 43) (Kr ; Z = 36)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1 4d^6$
 B) [Kr] $5s^2 4d^5$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^5 5s^2$
 D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^5$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 16 : Donnez la configuration électronique du Fer (Fe ; Z = 26)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^3 3d^5$
 B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
 D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 17 : Donnez la configuration électronique du Zn²⁺ (Zn ; Z = 30)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^{10} 4s^2$
 B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^2 3d^{10}$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$
 D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 18 : Donnez la (les) combinaison(s) de nombres quantiques possible(s) :

- A) $n=3$; $l=4$; $m=3$; $s=1/2$
- B) $n=2$; $l=1$; $m=3$; $s=-1/2$
- C) $n=4$; $l=3$; $m=-2$; $s=1/3$
- D) $n=1$; $l=1$; $m=-2$; $s=1/2$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 19 : Quelle est l'énergie qui correspond à un photon de longueur d'onde $\lambda = 250$ nm ?

Aide au calcul : $h \cdot c = 20 \cdot 10^{-26}$

- A) 50 eV
- B) 5 eV
- C) $8 \cdot 10^{-19}$ J
- D) $3,12 \cdot 10^{-19}$ J
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 20 : Quelle est la longueur d'onde qui correspond à un photon d'énergie $6,4 \cdot 10^{-19}$ J ?

Aide au calcul : $h \cdot c = 20 \cdot 10^{-26}$

- A) 310 mètres
- B) Cette longueur d'onde fait parti du domaine du visible ($400 \text{ nm} < x < 800 \text{ nm}$)
- C) 310 nanomètres
- D) 310 micromètres
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 21 : Combien d'électrons dans l'atome de Mg ($Z=12$) peuvent être caractérisés par les 3 nombres quantiques suivants $n = 2$, $l=1$, $m = -1$

- A) 1 électron
- B) 2 électrons
- C) 4 électrons
- D) 5 électrons
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 22 : A l'état fondamental , l'atome d'Arsenic a 33 électrons, combien d'électrons sont caractérisés par le nombre quantique magnétique $m = -1$?

- A) 2 électrons
- B) 4 électrons
- C) 6 électrons
- D) 7 électrons
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses.

QCM 23 : Déterminer le nombre d'électrons célibataires dans les atomes ou ions suivants (donner la ou les propositions vraies)

- A) Le fluor ($Z = 9$) possède 5 électrons célibataires
- B) Le Phosphore ($Z = 15$) possède 3 électrons célibataires
- C) L'Argon ($Z=18$) ne possède aucun électron célibataire
- D) Le Nickel ($Z = 28$) ne possède aucun électron célibataire
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 24 : Déterminer le nombre d'électrons célibataires dans les atomes ou ions suivants (donner la ou les propositions vraies)

- A) Le Strontium ($Z = 38$) ne possède aucun électron célibataire
- B) Le Technétium ($Z = 43$) ne possède aucun électron célibataire
- C) Le Zinc ($Z=30$) ne possède aucun électron célibataire
- D) Le Cobalt ($Z = 27$) possède 3 électrons célibataires
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 25 : Sur quelle couche se trouve l'électron du Li^{2+} ($Z=3$) après lui avoir fourni une énergie de 30 eV alors qu'il était dans son état fondamental ?

- A) couche $n=1$
- B) couche $n=2$
- C) couche $n=3$
- D) couche $n=4$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 26 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Les alcalins ont une configuration électronique se terminant par " ns^1 ", avec $n \geq 2$
- B) L'Oxygène ($Z=8$) et le Sélénium ($Z=34$) sont dans la même colonne du tableau périodique
- C) Le Lithium est un alcalin alors que le Chlore est un halogène
- D) Le Potassium ($Z=19$) est l'Arsenic ($Z=33$) sont dans la même ligne
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 27 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) La fréquence n'a aucun lien avec la longueur d'onde.
- B) L'énergie et la matière sont continues.
- C) L'énergie est inversement proportionnelle à la longueur d'onde.
- D) Les quantités d'énergie permettant l'échange d'énergie sont des multiples d'une quantité d'énergie minimale appelée "quantum".
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 28 : Donnez la (les) réponses vraie(s) :

- A) Les atomes absorbent l'énergie selon des valeurs quantifiées.
- B) Un rayonnement est caractérisé par un flux de particules, les électrons.
- C) Les atomes absorbent l'énergie selon des valeurs non quantifiées.
- D) Un rayonnement est caractérisé par un flux de particules, les neutrons.
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses.

QCM 29 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Un isotope possède un nombre de neutrons identiques
- B) Un isotope possède un nombre de protons identiques
- C) Un cation est chargé positivement, il a "gagné" des électrons
- D) Un anion est chargé négativement, il a "perdu" des électrons
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 30 : Un atome de (Z=4) subit une excitation. L'électron subit une excitation du niveau excité n° 1 au niveau excité n°3

- A) L'énergie de cette excitation est égale à 40,8 J (en valeur absolue)
- B) L'énergie de cette excitation est égale à 65,24 eV (en valeur absolue)
- C) La longueur d'onde émise est égale à environ 30 mètres .
- D) La longueur d'onde émise est égale à environ 0,3 micromètres.
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 31 : A propos du nombre quantique azimutal "l"

- A) Il permet de définir la forme de l'espace dans laquelle on trouve le proton
- B) On considère que : $0 < l < n$
- C) Si le nombre secondaire est nul alors la couche correspondante est p
- D) Si le nombre secondaire est nul alors la couche correspondante est s
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 32 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s)

- A) Un électron prend des valeurs de spin de $+1/3$ ou $-1/3$
- B) Le remplissage d'orbitales atomiques vides se fait grâce à la règle du "n+l maximal"
- C) Un atome de Mg^{2+} (Z = 12) possède 12 électrons rangés de la façon suivante : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- D) Un noyau de Mg^{2+} (Z = 12) possède 10 électrons rangés de la façon suivante : $1s^2 2s^2 2p^6$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 33 : A propos de l'atome de Fluor (Z = 35), on a :

- A) L'atome de Fluor est un alcalin.
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$
- C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 3f^{14} 4s^2 4p^1$
- D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 34 : A propos de la famille des éléments alcalino-terreux, donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) Ils correspondent à la deuxième ligne du tableau périodique
- B) Ils ont une configuration électronique de valence de type " ns^2 ", avec $n \geq 2$
- C) Ils possèdent une première énergie d'ionisation élevée mais une faible énergie de deuxième ionisation ainsi qu'un faible attachement électronique
- D) Ils deviennent facilement des di-cations
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 35 : Donnez la configuration électronique de l'Iode (I ; Z = 53)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$
- C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$
- D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 36 : Donnez la configuration électronique du Rhénium (Re ; Z = 75)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 6s^2 5d^5$
 B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 6s^2 5d^2$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2 4d^{10} 4f^{14} 5p^6 6s^2 5d^5$
 D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 4f^{14} 6s^2 5d^2$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 37 : Donnez la (les) combinaison(s) de nombres quantiques possible(s) :

- A) $n=8 ; l=4 ; m=-5 ; s=1/2$
 B) $n=5 ; l=6 ; m=-2 ; s=-1/2$
 C) $n=7 ; l=5 ; m=-5 ; s=-1/2$
 D) $n=4 ; l=5 ; m=+2 ; s=1/2$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 38 : A l'état fondamental, l'atome de Cadmium a 48 électrons, combien d'électrons sont caractérisés par le nombre quantique magnétique $m = 3$?

- A) 2 électrons
 B) 3 électrons
 C) 4 électrons
 D) 5 électrons
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 39 : A l'état ionisé, l'atome de Brome a 36 électrons, combien d'électrons sont caractérisés par le nombre quantique magnétique $m = -1$?

- A) 5 électrons
 B) 6 électrons
 C) 7 électrons
 D) 8 électrons
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 40 : Donnez les combinaisons impossibles d'électrons célibataires dans les atomes et ions suivants Na (Z=11)/S (Z=16)/Cl (Z=17)/Sc (Z=21) :

- A) Na : 1 / S : 4 / Cl : 1 / Sc : 1
 B) Na : 1 / S : 2 / Cl : 1 / Sc : 1
 C) Na : 1 / S : 2 / Cl : 5 / Sc : 1
 D) Na : 1 / S : 2 / Cl : 1 / Sc : 2
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 41 : Donnez la configuration électronique du Palladium (Pd ; Z = 46)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10}$
 B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 4d^9$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10}$
 D) $[\text{Kr}] 4d^{10}$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 42 : Donnez la configuration électronique du Manganèse (Mn ; Z = 25)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$
 B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^1$
 D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 43 : Donnez la configuration électronique du Rubidium (Rb ; Z = 37)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$
 B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$
 C) $1s^2 2s^1 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$
 D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 3d^{10} 5s^1$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 44 : Quelle est la longueur d'onde qui correspond à un photon d'énergie $1,6 \cdot 10^{-18}$ J ?

- A) 125 mètres
 B) 125 micromètres
 C) 12,5 nanomètres
 D) 125 millimètres
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 45 : A propos de la famille des gaz nobles, donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) Ils ont une configuration électronique de valence de type " $ns^2 np^5$ ", avec $n \geq 2$
- B) Ils possèdent un grand attachement électronique
- C) Ils possèdent une forte énergie d'ionisation
- D) L'Hydrogène fait parti de la famille des gaz nobles
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 46 : Donnez la (les) réponses exacte(s)

- A) Les électrons possèdent des énergies quantifiées dans le noyau.
- B) La transition électronique n'est pas quantifiée.
- C) Les électrons se positionnent sur les niveaux d'énergie les plus haut.
- D) Un atome d'Hydrogène à l'état normal possède deux électrons.
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses.

QCM 47 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s)

- A) D'après le principe de Pauli, il ne peut y avoir plus d'un électron décrit par un ensemble de valeurs données aux quatre nombres quantiques dans un même noyau
- B) Un case quantique possède au maximum 4 électrons
- C) Pour un niveau d'énergie " n ", on trouve $2n$ électron maximum.
- D) Pour une orbitale atomique " p ", on trouve 10 électrons maximum.
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses.

QCM 48 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s)

- A) Si un atome possède un ou plusieurs électrons célibataires, il est dit paramagnétique.
- B) Si un atome ne possède aucun électron célibataire, il est dit diamagnétique.
- C) L'atome d'Azote ($Z=7$) possède 3 électrons de valence
- D) L'atome de Chlore ($Z=17$) possède 7 électrons de valence
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 49 : A propos de l'atome de Chlore ($Z = 17$), on peut dire que :

- A) Le Chlore est un élément alcalino-terreux.
- B) Le noyau de Chlore possède 7 électrons de valence
- C) Le noyau de Chlore possède une valence primaire de 3
- D) Le noyau de Chlore possède une valence secondaire de 5
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 50 : Donnez la configuration électronique du Mercure (Hg ; $Z = 80$) :

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2$
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2$
- C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 4f^{14} 5d^{10}$
- D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 51 : Donnez la configuration électronique de l'Iode (I ; $Z = 53$)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$
- C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$
- D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 52 : Donnez la configuration électronique de l'atome de Cuivre sous sa forme dication (Cu ; $Z = 29$)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^1$
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
- C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$
- D) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2 3p^6 3d^9$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 53 : A propos de la notation de l'atome ${}^A_Z X^q$, on peut dire que :

- A) Le " A " représente le nombre de masse (soit $A = Z-N$)
- B) Le " Z " représente toujours le nombre de protons et d'électrons.
- C) Le " q " représente le numéro atomique
- D) Le " Z " représente le nombre de charges
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 54 : A propos des nombres quantiques secondaire et magnétique

- A) Le nombre quantique magnétique permet de définir la direction dans l'espace de la forme dans laquelle se trouve un électron
B) On considère que : $-l \leq m \leq l$
C) Si le nombre azimutal est nul, alors il n'y a aucune direction privilégiée
D) Si le nombre azimutal est égal à -3, alors il existe 7 directions possibles.
E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 55 : Donnez la (les) configuration(s) électronique du Thallium (Tl ; Z = 81)(Xe ; Z = 54)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^1$
B) [Xe] $4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^1$
C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^1$
D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^2 4f^{14} 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^1$
E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 56 : A l'état fondamental, l'atome de Baryum a 56 électrons, combien d'électrons sont caractérisés par le nombre quantique magnétique $m = 2$?

- A) 2 électrons
B) 3 électrons
C) 4 électrons
D) 5 électrons
E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 57 : Quel est le niveau d'excitation ou la couche électronique d'un électron du $3Li^{2+}$ du 1er niveau d'excitation excité par une énergie de 27,2 eV ?

- A) L'électron excité se localisera sur la couche $n = 6$
B) L'électron excité se localisera au 6ème niveau d'excitation
C) L'électron excité se localisera sur la couche $n = 5$
D) L'électron excité se localisera au 5ème niveau d'excitation
E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 58 : Donnez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Le noyau de l'atome de Césium ($Z = 55$) possèdera dans son état fondamental 55 protons et 55 électrons
B) L'atome de Sélénium ($Z = 34$), élément de type halogène, possède un fort attachement électronique
C) L'atome de Chrome ($Z = 24$) a moins d'électrons célibataires que l'atome de Cuivre ($Z = 29$)
D) Les atomes de Chrome et de Cuivre sont des atomes diamagnétiques
E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

Correction : Interaction rayonnement matière / Atomistique**2016 – 2017****QCM 1 : AC**

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

QCM 2 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux, cf C)
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux, c'est l'avant dernière colonne
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai, a) l'atome d'Azote est bien AX_3E / b) le Souffre est en valence 2ndaire de 6 (2 liaisons doubles et 2 liaisons simples), il n'a aucun DNL donc AX_4 / c) Le Carbone a 2 liaisons simples (1 invisible avec 1 H car c'est une représentation topographique) donc AX_3 / d) l'Azote a 1 liaison simple + 1 double donc il a son DNL donc AX_2E / e) l'Oxygène a une liaison double et ses 2 DNL donc AXE_2

QCM 5 : AC

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

QCM 6 : ACD

- A) Vrai, sa configuration électronique est $1s^2 2s^2 2p^2$, donc bien 4 électrons de valence
- B) Faux, cf C)
- C) Vrai, il passe en $1s^2 2s^1 2p^3$
- D) Vrai, $m=3$ signifie des orbitales atomiques f au minimum alors que l'atome de Carbone a seulement des « s » et « p »
- E) Faux

QCM 7 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux, c'est l'avant dernière colonne
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 8 : AB

- A) Vrai, on fait $E = 13,6/n^2 = 13,6/1^2 = 13,6$ eV
- B) Vrai, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ soit $13,6 \text{ eV} = 2,2 \cdot 10^{-18} \text{ J}$
- C) Faux, $13,6/3^2 = 1,5$ eV (je rappelle que le niveau excité n^2 correspond à $n = 3$)
- D) Faux, $13,6/4^2 = 0,8$ eV
- E) Faux

Attention, l'énergie d'un électron est négative sauf qu'ici et c'est bien précisé et souligné que j'ai mis « en valeur absolue » donc ne râlez pas, il n'y a aucun problème ☺

QCM 9 : A

- A) Vrai
- B) Faux, il manque l'orbitale 4p et la 3d n'est pas à sa place
- C) Faux, c'est $4s^2$ (désolé)
- D) Faux, $4d^{14}$... Mais oui groooooos. Cette orbitale n'existe pas
- E) Faux

QCM 10 : AC

- A) Vrai
- B) Faux, cf C)
- C) Vrai, $\lambda = h/mv$; $6,62 \cdot 10^{-34} / 3,31 \cdot 10^7 \cdot 10^{-31} = 2 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 0,2 \text{ nm}$
- D) Faux, cf C)
- E) Faux

QCM 11 : E

- A) Faux, c'est $2p^6$
- B) Faux, attention aux exceptions
- C) Faux, attention aux exceptions
- D) Faux, $4d^{74}$... La blague
- E) Vrai, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 6s^2 5d^2$

QCM 12 : AD

- A) Vrai
- B) Faux, il manque un électron
- C) Faux, le $3s_2$ et le $3p_6$ sont intervertis
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 13 : C

- A) Faux, on a ici le Na^+ soit un excès de charge positive avec 1 proton de plus. Si $Z = 11$ alors on a 10 électrons
- B) Faux, même raison que la A)
- C) Vrai,
- D) Faux
- E) Faux

QCM 14 : BC

- A) Faux, C'est $2p_6$ et non $3p_6$
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux, n'importe quoi
- E) Faux

QCM 15 : B

- A) Faux, il y a $5s_1$ au lieu de $5s_2$
- B) Vrai
- C) Faux, le $5s_2$ est avant le $4d_5$
- D) Faux, le $4s_2$ est après le $3d_{10}$ parce que la couche "d" est pleine
- E) Faux

QCM 16 : D

- A) Faux, $4s_3$ c'est n'importe quoi
- B) Faux, cf D)
- C) Faux, le $4s_2$ est avant le $3d_6$
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 17 : E

- A) Faux, c'est un ion ici et pas l'atome dans son état fondamental
- B) Faux, la couche 3d est pleine donc elle passe avant le $4s_2$
- C) Faux, on enlève les électrons de la couche la plus externe ici le $4s_2$
- D) Faux, idem
- E) Vrai, la configuration de l'atome de Zinc ($Z = 30$) est $1s_2 2s_2 2p_6 3s_2 3p_6 3d_{10} 4s_2$ donc pour l'ion Zn^{2+} , on enlève les 2 électrons de la couche la plus externe, ici $4s_2$ donc la réponse exacte est : $1s_2 2s_2 2p_6 3s_2 3p_6 3d_{10}$

QCM 18 : E

- A) Faux, cela ne respecte pas la règle du $0 < l < n-1$
 B) Faux, cela ne respecte pas la règle du $-l < m < l$
 C) Faux, le nombre quantique prend les valeurs $s = +/- 1/2$
 D) Faux, cela ne respecte pas la règle du $-l < m < l$
 E) Vrai

QCM 19 : BC

- A) Faux, cf B)
 B) Vrai, $E=hc/\lambda$, $E = 20.10^{-26} / 250.10^{-9}$, $E = 8.10^{-19} \text{ J}$; $E = 8/1,6.10^{-19} = 5 \text{ eV}$
 C) Vrai cf B)
 D) Faux, cf B)
 E) Faux

QCM 20 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai, $20.10^{-26} / 6,4.10^{-19} = 3,1.10^{-7} \text{ m}$
 D) Faux, voir C)
 E) Faux

QCM 21 : B

- A) Faux, cf B)
 B) Vrai, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, donc $l=1$ c'est la couche p et $m-1$ on a donc 2 électrons
 C) Faux, cf B)
 D) Faux, cf B)
 E) Faux

QCM 22 : D

- A) Faux, cf D)
 B) Faux, cf D)
 C) Faux, cf D)
 D) Vrai, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d_{10} 4s^2 4p^3$; on retrouve $m = -1$ dans les couches p et d avec $n = 2/3/4$ et on arrive bien à 7 électrons
 E) Faux

QCM 23 : BC

- A) Faux, $1s^2 2s^2 2p^5$ soit 1 électron célibataire
 B) Vrai, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
 C) Vrai, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 D) Faux, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d_8$ soit 2 électrons célibataires
 E) Faux

QCM 24 : ACD

- A) Vrai, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d_{10} 4s^2 4p^6 5s^2$
 B) Faux, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d_{10} 4s^2 4p^6 5s^2 4d_5$, il y en a 5
 C) Vrai, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d_{10} 4s^2$
 D) Vrai, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d_7$, donc bien 3 électrons
 E) Faux

QCM 25 : B

- A) Faux, cf B)
 B) Vrai, $E=13.6 \cdot Z^2/n^2$, $n^2 = 13.6 \cdot Z^2/E$, $13.6 \cdot 9/30$, $n^2 = 122.4/30 = 4$ donc $n=2$
 C) Faux, cf B)
 D) Faux, cf B)
 E) Faux

QCM 26 : ABCD

- A) Vrai, c'est du cours
 B) Vrai, petite astuce : référez-vous aux gaz rares, Ne ; $Z = 10$ et Kr ; $Z = 36$
 C) Vrai, c'est du cours
 D) Vrai, idem que le B)
 E) Faux

QCM 27 : CD

- A) Faux, elle est inversement proportionnelle, donc il existe un lien
- B) Faux, elles sont discontinues
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 28 : A

- A) Vrai
- B) Faux, c'est par des photons
- C) Faux, cf A)
- D) Faux, cf B)
- E)

QCM 29 : B

- A) Faux, cf B)
- B) Vrai
- C) Faux, un cation est chargé positivement, il a donc "perdu" des électrons
- D) Faux, un anion est chargé négativement, il a donc "gagné" des électrons
- E) Faux

QCM 30 : E

- A) Faux, $13.6 \cdot Z^2 \cdot (1/n' - 1/n) \rightarrow 13.6 \cdot 16 \cdot (1/16 - 1/4) \rightarrow 13.6 \cdot 16 \cdot -3/16 \rightarrow 13.6 \cdot -3 = 40,8 \text{ eV} = 65,24 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
- B) Faux, cf A)
- C) Faux, $E = hc/\lambda$ donc $\lambda = hc/E \rightarrow \lambda = 20 \cdot 10^{-26} / 65,24 \cdot 10^{-19} = 0,3 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 30 \text{ nm}$
- D) Faux, cf C)
- E) Vrai

QCM 31 : D

- A) Faux, dans laquelle on trouve l'électron !\
- B) Faux, $0 < l < n-1$
- C) Faux, cf D)
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 32 : E

- A) Faux, il prend les valeurs de +/- 1/2
- B) Faux, c'est la règle du "n+l minimal"
- C) Faux, C'est un bi-cation il y a 2 électrons en moins donc
- D) Faux, les électrons sont dans l'atome ++
- E) Vrai

QCM 33 : D

- A) Faux, le Fluor est dans l'avant dernière colonne, c'est un halogène
- B) Faux, le $3d^{10}$ doit passer devant le $4s^2$
- C) Faux, la couche 3f n'existe pas
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 34 : BCD

- A) Faux, ils correspondent à la deuxième colonne
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 35 : D

- A) Faux, c'est $3s^2$
- B) Faux, la couche $3d^{10}$ passe avant la $4s^2$
- C) Faux, il manque la couche $3d^{10}$
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 36 : A

- A) Vrai
 B) Faux, il y a 5 électrons dans la couche 5d
 C) Faux, la couche 4d est avant la couche 5s
 D) Faux, La couche 4f passe avant la couche 4f
 E) Faux

QCM 37 : C

- A) Faux, cela ne respecte pas la règle $-l < m < l$
 B) Faux, cela ne respecte pas la règle $0 < l < n-1$
 C) Vrai
 D) Faux, cela ne respecte pas la règle $0 < l < n-1$
 E) Faux

QCM 38 : E

- A) Faux, il faut déterminer la configuration électronique dans un premier temps : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2$, le nombre magnétique $m=3$ est dans la couche f et ici il n'y en a pas donc la réponse est 0
 B) Faux, cf A)
 C) Faux, cf A)
 D) Faux, cf A)
 E) Vrai

QCM 39 : D

- A) Faux, il faut déterminer la configuration électronique dans un premier temps : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$, le nombre magnétique $m=-1$ est dans les couches p,d donc au total 8
 B) Faux, cf A)
 C) Faux, cf A)
 D) Vrai, cf A)
 E) Faux

QCM 40 : ACD

- A) Vrai, en réalisant les configurations électroniques, et c'est bien une configuration impossible :
 Na : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 = 1$ électron célibataire
 S : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 = 2$ électrons célibataires
 Cl : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 = 1$ électron célibataire
 Sc : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1 = 1$ électron célibataire
 B) Faux, on demande les combinaisons impossibles :)
 C) Vrai, cf A)
 D) Vrai, cf A)
 E) Faux

QCM 41 : CD

- A) Faux, la couche 3d est pleine donc elle passe en avant la couche 4s
 B) Faux, configuration électronique incomplète
 C) Vrai
 D) Vrai, on utilise le raccourci électronique du gaz rare ${}_{36}\text{Kr}$
 E) Faux

QCM 42 : D

- A) Faux, la couche 3d ne doit pas être en avant la couche 4s
 B) Faux, donde esta la coucha 4s ?
 C) Faux
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 43 : E

- A) Faux, ça finit par $5s^1$
 B) Faux, la couche 3d est pleine, donc passe en avant la couche 4s
 C) Faux, c'est $2s^2 d^1$
 D) Faux, la couche 3d n'est pas à sa place
 E) Vrai

QCM 44 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux E) Vrai, On fait $E = hc/\lambda$ soit $\lambda = hc/E \rightarrow 20 \cdot 10^{-26} / 1,6 \cdot 10^{-18} = 12,5 \cdot 10^{-8} \text{ m} = 125 \text{ nm}$

QCM 45 : E

- A) Faux, c'est de type « $ns^2 np^6$ »
- B) Faux, faible attachement électronique
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai

QCM 46 : E

- A) Faux, les électrons ne sont pas dans le noyau mais leur énergie sont bien quantifiées
- B) Faux, elle est quantifiée
- C) Faux, sur le plus stable = le plus faible
- D) Faux, 1 seul
- E) Vrai

QCM 47 : E

- A) Faux, pas d'électrons dans un noyau... J'aurais du faire tombé cet item au CCB...
- B) Faux, 2 maxi
- C) Faux, $2n^2$
- D) Faux, 6 maxi
- E) Vrai

QCM 48 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux, $1s^2 | 2s^2 2p^3$ donc 5
- D) Vrai, c'est un halogène donc $ns^2 np^5$
- E) Faux

QCM 49 : E

- A) Faux, c'est un halogène
- B) Faux, c'est l'atome de Chlore ☺ tjrs le même piège youhou
- C) Faux, la valence est de 1
- D) Faux, cf C)
- E) Vrai

QCM 50 : B

- A) Faux cf B)
- B) Vrai
- C) Faux, cf B)
- D) Faux, cf B)
- E) Faux

QCM 51 : D

- A) Faux, cf D)
- B) Faux cf D)
- C) Faux, cf D)
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 52 : C

- A) Faux, cf C)
- B) Faux, cf C)
- C) Vrai
- D) Faux, cf C)
- E) Faux

QCM 53 : E

- A) Faux, $A = Z + N$
- B) Faux, dans le cas des ions, le nombre de protons et d'électrons sont différents
- C) Faux, le « q » représente le nombre de charges
- D) Faux, le « Z » représente le numéro atomique
- E) Vrai

QCM 54 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai, l'orbitale atomique a la forme d'une sphère qui ne possède pas d'orientation
- D) Faux, c'est si le nombre magnétique est égal à -3
- E) Faux

QCM 55 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai, petit rappel : lorsqu'on met la configuration électronique des gaz rares alors la couche 4f est en dehors
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 56 : C

- A) Faux, On fait la configuration électronique du Baryum : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^2$
 $m=2$ donc on regarde quand $l \geq 2$ soit dans les couches orbitales d. Ici il y en a 2, dont 2 cases quantiques $m = 2$ portant chacune 2 électrons donc au total 4
- B) Faux, cf A)
- C) Vrai
- D) Faux, cf A)
- E) Faux

QCM 57 : AD

- A) Vrai, $E_{n=2} = 13,6.9/4 = 30,6 \text{ eV}$
 $30,6 - 27,2 = 3,4$
 $E_{n=x} = 13,6.9/n^2$ soit $n^2 = 13,6.9/3,4 = 36$ soit $n = 6$
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai, la couche $n = 6$ correspond au 5^{ème} niveau d'excitation
- E) Faux

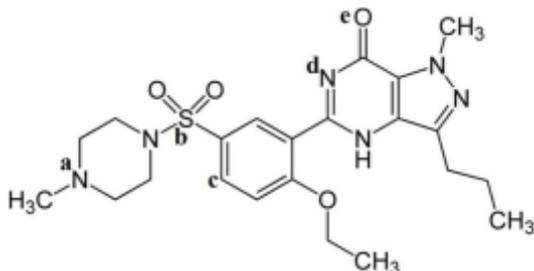
QCM 58 : E

- A) Faux, il n'y a pas d'électrons dans le noyau
- B) Faux, le Sélénium n'est pas un halogène, de plus les halogènes ont un nombre impair de protons
- C) Faux, l'atome de Cuivre possède 1 électron célibataire tandis que le Chrome en possède 6
Cu ($Z = 29$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ / Cr ($Z = 24$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$
- D) Faux, ils possèdent un nombre différent d'électrons de spins positifs et négatifs, donc ils ont des électrons célibataires, ils sont donc paramagnétiques
- E) Faux

2. Liaison chimique

2016 – 2017 (Pr. Golebiowski)

QCM 1 : La molécule suivante est du Citrate de Sildénafil, médicament de la classe des Inhibiteurs de la Phosphodiesterase de type 5 développé par la firme pharmaceutique Pfizer sous la marque Viagra®. Le médicament est indiqué dans l'impuissance sexuelle et l'hypertension artérielle pulmonaire. Donner la géométrie VSEPR des atomes indiqués. On donne : $Z(C) = 6$; $Z(N) = 7$; $Z(O) = 8$; $Z(S) = 16$



	a	b	c	d	e
A)	AX3	AX4	AX3	AX3	AX2E2
B)	AX4	AX4	AX4	AX2E	AX
C)	AX3E	AX4E	AX3	AX3	AX2E2
D)	AX3	AX6	AX4	AX2E	AXE2
E)	AX3E	AX4	AX3	AX2E	AXE2

QCM 2 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) La molécule H_2O est une molécule pyramidale à base carrée
- B) La molécule $XeOF_4$ est une molécule de type carrée
- C) L'ion H_3O^+ est une molécule pyramidale à base carrée
- D) Dans l'ion H_3O^+ , l'atome d'oxygène a un état VSEPR : AX3
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 3 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) L'atome de Phosphore ($Z = 15$) dans la molécule H_3PO_4 a un état VSEPR : AX_3E_2
- B) L'atome d'Aluminium ($Z = 13$) dans la molécule AlH_3 a un état VSEPR : AX_3E_2
- C) L'atome de Brome ($Z = 35$) dans la molécule BrF_5 a un état VSEPR : AX_5
- D) L'atome de Soufre ($Z = 16$) dans la molécule SF_4 a un état VSEPR : AX_4
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 4 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) Les électrons de valence forment les liaisons chimiques
- B) La liaison covalente réalisée par les électrons de valence initialement appariés forment des doublets
- C) Le Fluor ($Z=9$) possède 2 doublets non liants
- D) L'oxygène ($Z=8$) possède 6 électrons de valence
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 5 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) Les deux formes mésomères du benzène sont appelées formes de "Kékulé"
- B) Le soufre possède une valence primaire de 2
- C) En valence primaire, le soufre possède 3 doublets non-liants
- D) Le soufre possède deux valences secondaires.
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 6 : Parmi ces molécules associées à des types VSEPR dire quelle(s) est (sont) la (les) réponses exactes:

L'atome souligné est l'atome central de la molécule

- A) $\underline{P}Cl_3$: AX3
- B) $\underline{S}F_2$: AX4E
- C) $\underline{N}H_3$: AX3
- D) $\underline{C}H_4$: AX4E
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 7 : Parmi ces molécules associées à des types VSEPR dire quelle(s) est (sont) la (les) réponses exactes:*L'atome souligné est l'atome central de la molécule*

- A) HPO₂ : AX₃E
 B) HCl : AXE₃
 C) PF₃ : AX₃E₂
 D) H₂O : AX₂E₂
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 8 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) : Z(Ca) = 20 ; Z(P) = 15 ; Z(Cl) = 17 ; Z(O) = 8 ; Z(Xe) = 54 ; Z(F) = 9

- A) La géométrie de la molécule d'H₂O est une pyramide à base triangulaire
 B) La géométrie de la molécule XeF₂ est une molécule coudée
 C) La géométrie de la molécule CaCl₂ est une bipyramide à base carrée
 D) La géométrie de la molécule PCl₅ est une pyramide trigonale
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 9 : Donnez la bonne association :

- | | |
|--|----------------------|
| a) Molécule coudée | 1) Sophie |
| b) Molécule pyramidale à base triangulaire | 2) AX ₂ E |
| c) Molécule en bascule | 3) AX ₅ E |
| d) Molécule pyramide à base carrée | 4) AX ₃ E |
| e) Cyril | 5) AX ₄ E |
- A) a2-b4-c3-d5-e1
 B) a2-b3-c5-d4-e1
 C) a3-b4-c5-d2-e1
 D) a2-b5-c3-d4-e1
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 10 : Déterminer le nombre d'électrons célibataires dans les atomes ou ions suivants (donner la ou les propositions vraies)

- A) Le Titane (Z = 22) possède 2 électrons célibataires
 B) Le Rubidium (Z = 37) possède un électron célibataire
 C) Le Molybdène (Z = 42) possède 5 électrons célibataires
 D) L'Etain (Z = 50) possède 2 électrons célibataires
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 11 : Donner la géométrie des molécules suivantes. On donne Z(O)=8, Z(Xe)=54, Z(F)=9, Z(Si)=14, Z(S)=16

	H ₂ O	XeF ₄	SF ₂	SiF ₄
A)	Linéaire	Carrée	Linéaire	Bipyramide à base carré
B)	Coudée	Carrée	Coudée	Tétraédrique
C)	Linéaire	Carrée	Coudée	Tétraédrique
D)	Coudée	Pyramide à base triangulaire	Coudée	Tétraédrique
E)	Pyramide à base triangulaire	Linéaire	Coudée	Bipyramide trigonale

QCM 12 : Parmi ces molécules associées à des types VSEPR dire quelle(s) est (sont) la (les) réponses exactes :*L'atome souligné est l'atome central de la molécule*

- A) CH₆PF₃ : AX₅
 B) SF₆ : AX₃E₂
 C) SF₄ : AX₃E
 D) BrF₅ : AX₅E
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 13 : Donnez l'ensemble de réponses exacte :

- | | |
|--|--------------------|
| a) Molécule linéaire | 1) AX ₅ |
| b) Molécule trigonale | 2) AX ₄ |
| c) Molécule tétraédrique | 3) AX ₂ |
| d) Molécule bipyramide à base triangulaire | 4) AX ₃ |

- A) a1-b2-c3-d4
B) a3-b4-c1-d2
C) a4-b3-c2-d1
D) a4-b2-c3-d1
E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 14 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) L'atome d'Hélium (Z=2) possède 2 électrons de valence
B) L'atome de Neon (Z=10) ne possède aucun électron de valence
C) L'atome d'Argon (Z=18) ne possède aucun électron de valence
D) L'atome de Brome (Z=35) possède 7 électrons de valence
E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 15 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) Une liaison par coordinence est une orbitale moléculaire partagée avec un doublet non liant
B) Une liaison par coordinence est une case quantique partagée avec un doublet liant
C) Tous les alcalins possèdent une valence de 1
D) Tous les halogènes possèdent une valence de 1
E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 16 : Donnez la (les) réponses vraie(s) :

- A) La valence de l'atome de Fluor (Z=9) vaut 2
B) La valence de l'atome d'Azote (Z=7) vaut 2
C) La valence de l'atome du Carbone vaut 1
D) La valence secondaire de l'atome d'Azote vaut 5
E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 17 : Donnez la bonne association :

- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| a) Molécule linéaire | 1) AX ₄ E ₂ |
| b) Molécule coudée | 2) AXE ₂ |
| c) Molécule en T | 3) AX ₃ E ₂ |
| d) Molécule carrée | 4) AX ₂ E ₂ |

- A) a2-b4-c1-d3
B) a3-b2-c1-d4
C) a1-b2-c2-d4
D) a2-b3-c1-d4
E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 18 : Donnez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Dans la molécule XeF₄, l'atome central de Xenon (⁵⁴Xe) a une géométrie de type AX₅E, caractéristique d'une molécule dite pyramidale à base carrée
B) L'atome de Xenon possède 6 électrons ayant un nombre magnétique m = 2
C) Dans la molécule H₂SO₄, l'atome central de Soufre (¹⁶S) sera en valence secondaire, possédant ainsi une géométrie de type AX₆
D) Dans la molécule ICl₂, l'atome central d'Iode (⁵³I) aura une géométrie de type AX₂E₃ représentant une molécule dite linéaire
E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

Correction : Liaison chimique**2016 – 2017****QCM 1 : E**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai, a) l'atome d'Azote est bien AX_3E / b) le Souffre est en valence 2ndaire de 6 (2 liaisons doubles et 2 liaisons simples), il n'a aucun DNL donc AX_4 / c) Le Carbone a 2 liaisons simples (1 invisible avec 1 H car c'est une représentation topographique) donc AX_3 / d) l'Azote a 1 liaison simple + 1 double donc il a son DNL donc AX_2E / e) l'Oxygène a une liaison double et ses 2 DNL donc AXE_2

QCM 2 : E

- A) Faux, c'est une molécule AX_2E_2 donc elle est coudée
- B) Faux, elle est AX_5E donc pyramide à base carrée
- C) Faux, molécule AX_3E donc pyramide à base triangulaire
- D) Faux, c'est bien de type AX_3E
- E) Vrai

QCM 3 : E

- A) Faux, il sera AX_4
- B) Faux, il sera AX_3
- C) Faux, l'atome sera AX_5E
- D) Faux, le Soufre sera AX_4E
- E) Vrai

QCM 4 : AD

- A) Vrai
- B) Faux, c'est initialement non apparié
- C) Faux, il en possède 3
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux, il en possède 2
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : E

- A) Faux, AX_3E
- B) Faux, AX_2E_2
- C) Faux, AX_3E
- D) Faux, AX_4
- E) Vrai

QCM 7 : BD

- A) Faux, AX_3
- B) Vrai
- C) Faux, AX_3E
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 8 : E

- A) Faux, c'est une molécule coudée (AX_2E_2)
- B) Faux, c'est une molécule linéaire (AX_2E_3)
- C) Faux, c'est une molécule linéaire (AX_2)
- D) Faux, c'est une bipyramide à base triangulaire (AX_5)
- E) Vrai

QCM 9 : E

- A) Faux, cf E)
- B) Faux, cf E)
- C) Faux, cf E)
- D) Faux, cf E)
- E) Vrai

QCM 10 : ABD

- A) Vrai, si l'on fait la configuration électronique on a : [Ar] 4s² 4p²
- B) Vrai, on a la configuration électronique : [Kr] 5s¹
- C) Faux, [Kr] 5s¹ 4d⁵, il y en a 6 !! ☺
- D) Vrai, [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p²
- E) Faux

QCM 11 : B

- A) Faux, cf B)
- B) Vrai, H₂O = AX₂E₂ = molécule coudée ; XeF₄ = AX₄E₂ = molécule carrée ; SF₂ = AX₂E₂ = coudée ; SiF₄ = AX₄ = tétraédrique
- C) Faux, cf B)
- D) Faux, cf B)
- E) Faux, cf B)

QCM 12 : AD

- A) Vrai
- B) Faux, il sera de forme AX₆
- C) Faux, il sera de forme AX₄E
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 13 : E

- A) Faux, cf E)
- B) Faux, cf E)
- C) Faux, cf E)
- D) Faux, cf E)
- E) Vrai, a3-b4-c2-d1

QCM 14 : AD

- A) Vrai, 1s²
- B) Faux, 1s² | 2s² 2p⁶, il y en a 8
- C) Faux, 1s² 2s² 2p⁶ | 3s² 3p⁶, il y en a 8
- D) Vrai, 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d¹⁰ | 4s² 4p⁵
- E) Faux

QCM 15 : CD

- A) Faux, c'est une orbitale atomique
- B) Faux, c'est case quantique + DNL
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 16 : E

- A) Faux, elle vaut 1
- B) Faux, elle vaut 3
- C) Faux, elle vaut 2
- D) Faux, il n'a pas de valence 2ndaire
- E) Vrai

QCM 17 : E

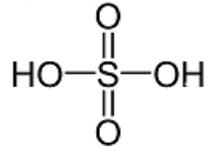
- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai ; a2-b4-c3-d1

QCM 18 : D

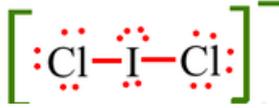
A) Faux, AX_4E_2 = molécule carrée

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

On a $-l < m < l$ donc si $m = 2$ alors $l = 2$, on trouvera dans les orbitales d et f, dans cet exemple il y en aura dans les orbitales d (pas d'orbitale f), on regarde les orbitales d avec $m = 2$ et on trouve 4



C) Faux, il sera sous forme AX_4



D) Vrai, cette configuration VSEPR est présente sur le poly, mais pas dans le livre attention

E) Faux

3. Thermodynamique

2016 – 2017 (Pr. Golebiowski)

QCM 1 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Une transformation adiabatique évolue en l'absence de transfert de chaleur avec l'extérieur
 B) Une transformation isotherme est une transformation à température constante
 C) Une transformation isobare est une transformation à pression constante
 D) Une transformation isochore est une transformation à volume constant
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

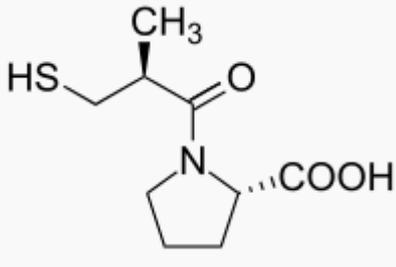
QCM 2 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) L'état standard de référence pour tous les éléments est le gaz parfait diatomique sous 1 bar, quelle que soit la température
 B) L'état standard de référence du Carbone est le carbone graphite $C_{(g)}$ à toute température sous 1 bar
 C) L'état standard de référence de l'iode est le cristal d'iode $I_{2(s)}$ à toute température, sous 1 bar
 D) L'état standard de référence du Brome est le di-brome $Br_{2(l)}$ à toute température, sous 1 bar
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 3 : Les médicaments ayant un suffixe « -pril » sont des médicaments inhibiteurs de l'enzyme de conversion. Cette enzyme permet la formation d'angiotensine II, molécule très importante dans la régulation de la pression artérielle. Un des médicaments les plus connus est le *Captopril*® sous forme solide. Sa formule brute est $C_9H_{15}NO_3S$. Calculez l'enthalpie de sublimation du Soufre.

Données (en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) :

$\Delta_{\text{cond}}(C) = 50$; $\Delta_{\text{sub}}(C_9H_{15}NO_3S) = 60$; $DH-H = 80$; $DN-N = 210$; $DO=O = 450$; $DO-H = 360$;
 $DC-O = 260$; $DC-H = 140$; $DC-C = 180$; $DS-H = 320$; $DS-C = 350$; $DC-N = 290$; $DC=O = 330$;
 $\Delta_f H^\circ(C_9H_{15}NO_3S_{(s)}) = -4000$



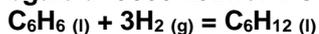
- A) $2030 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 B) $2050 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 C) $1030 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 D) $1050 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 4 : Associez la (les) bonne(s) réponse(s) :

1) L'entropie augmente si :	a) La température diminue
	b) Le nombre de moles gazeuses augmente
	c) Un solide se vaporise
2) L'entropie diminue si :	d) Le volume du système augmente
	e) Un gaz se condense
	f) Un solide fusionne

- A) a1-b2-c2-d1-e2-f2
 B) a2-b1-c2-d1-e1-f1
 C) a2-b1-d1-e2-f1
 D) a2-b1-c2-d1-e2-f1
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 5 : La variation d'énergie interne de la réaction d'hydrogénation du benzène en cyclohexane à 27°C est égale à $-5800 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Calculez, à la même température et en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, l'enthalpie de la réaction.



On donne : $R = 8,3 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

- A) $-13\,300$ B) -5800 C) $-5807,47$ D) $-5785,6$ E) -5813

QCM 6 : Dans le système suivant, calculez la pression :

Volume : 100 L ; R = 8,31 J.mol⁻¹.K⁻¹; n = 10 mol ; T° = 27°C

Aide au calcul : 3R = 25

- A) 19,12 Pa
- B) 191,12 Pa
- C) 25 bar
- D) 2,5 kPa
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 7 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Le passage de l'état liquide à l'état solide est la fusion
- B) Le passage de l'état solide à l'état gazeux est la condensation
- C) Le passage de l'état gazeux à l'état liquide est la vaporisation
- D) Le passage de l'état liquide à l'état gazeux est l'évaporation
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 8 : L'enthalpie de combustion du glucose C₆H₁₂O₆ à 40°C est de -750 kJ.mol⁻¹. Calculez, en kJ.mol⁻¹, l'enthalpie de combustion du glucose à 90°C.

Données : C_p O₂ = 30 J.mol⁻¹.K⁻¹; C_p CO₂ = 50 J.mol⁻¹.K⁻¹; C_p H₂O = 75 J.mol⁻¹.K⁻¹; C_p C₆H₁₂O₆ = 100 J.mol⁻¹.K⁻¹

- A) 773,5 kJ.mol⁻¹
- B) 726,5 kJ.mol⁻¹
- C) -773,5 kJ.mol⁻¹
- D) -726,5 kJ.mol⁻¹
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 9 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s)

- A) L'enthalpie libre G est définie dans le cas d'une transformation à pression et volume constants
- B) L'énergie libre F est définie dans le cas d'une transformation à température et pression constantes
- C) Pour que l'évolution d'un système soit spontanée à pression et volume constants, il faut que la variation d'enthalpie libre soit inférieure à 0
- D) Si la variation d'enthalpie libre est supérieure à 0 alors la réaction est spontanée
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 10 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Le quotient réactionnel Q est une grandeur sans dimension qui caractérise un système chimique dans un état donné
- B) Sa valeur renseigne l'évolution du système au cours de la réaction
- C) La valeur de la constante d'équilibre K ne dépend pas de la température
- D) La relation reliant l'enthalpie libre standard et la constante d'équilibre K est : $\Delta_r H^\circ = - R.T.\ln K$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 11 : La combustion d'une mole de glucose C₆H₁₂O_{6(s)} dégage 2800 kJ.mol⁻¹ à 110°C. Calculez, en kJ.mol⁻¹, la variation d'énergie interne de la réaction à la même température.

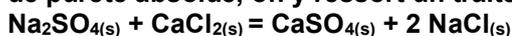
On donne : R= 8,31 J.mol⁻¹.K⁻¹

- A) 2780,9
- B) -2805,5
- C) -2819,1
- D) 2794,5
- E) 2800

QCM 12 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) L'énergie de liaison d'une molécule diatomique est toujours négative
- B) L'énergie de liaison correspond à la variation d'énergie interne qui accompagne la réaction au cours de laquelle une mole de AB à l'état gazeux est dissocié à 0K, en deux radicaux à l'état solide
- C) L'énergie de liaison correspond à la variation d'énergie interne qui accompagne la réaction au cours de laquelle une mole de AB à l'état gazeux est dissocié à 0°C, en deux radicaux à l'état gazeux
- D) L'énergie de liaison correspond à la variation d'enthalpie qui accompagne la réaction au cours de laquelle une mole de AB à l'état gazeux est dissocié à 0K, en deux radicaux à l'état gazeux
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 13 : Dans la formation de plâtre par traitement chimique, on utilise des dihydrates de sulfate de calcium de pureté absolue, on y ressort un traitement, celui du sulfate de sodium par du chlorure de calcium :



- A) Une augmentation de la pression déplacerait l'équilibre dans le sens indirect
- B) L'ajout de CaCl_{2(s)} déplace l'équilibre dans le sens direct
- C) L'ajout de NaCl_(s) déplace l'équilibre dans le sens indirect
- D) Une augmentation de la température déplacerait l'équilibre dans le sens indirect
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Donnez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Un système évolue de façon à minimiser son énergie libre
- B) Un système évolue de façon à maximiser son enthalpie libre
- C) L'état d'équilibre est un état statique
- D) Dans le cas d'équilibres homogènes liquides, un solvant présent en large excès dans le milieu est assimilable à un corps pur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Un système ouvert échange de la matière et de l'énergie avec le milieu extérieur
- B) Un système fermé échange uniquement de la matière avec le milieu extérieur
- C) Un système isolé n'a aucun échange avec le milieu extérieur
- D) Un système fermé n'a aucun échange avec le milieu extérieur
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 16 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) D'après le premier principe de thermodynamique, l'énergie se conserve, elle ne peut être ni créée, ni détruite
- B) L'énergie interne est une grandeur extensive
- C) ΔU est la somme des quantités de chaleur Q et de travail W échangées entre le système et le milieu extérieur
- D) L'énergie interne est exprimée en Joule (J)
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 17 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) L'enthalpie standard de formation d'un corps simple correspondant à l'état standard de référence de l'élément $H_{2(g)}$, $O_{2(g)}$, $C_{(g)}$ est nulle
- B) $NO_{(g)} + 1/2 O_{2(g)} = NO_{2(g)}$ est une réaction équilibrée
- C) Les coefficients stœchiométriques sont négatifs pour les réactifs lors du calcul de l'enthalpie de réaction
- D) Les coefficients stœchiométriques sont positives pour les produits lors du calcul de l'enthalpie de réaction
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 18 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Le passage de l'état liquide à l'état solide est la solidification
- B) Le passage de l'état gazeux à solide est la sublimation
- C) La fusion est le passage de l'état solide à gazeux
- D) Le passage de l'état gazeux à l'état liquide est la condensation
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 19 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Si le constituant est de nature gazeuse alors l'état standard du constituant est le gaz parfait associé pur sous la pression standard
- B) Si le composé est liquide ou solide pur alors l'état standard du constituant sera uniquement liquide sous la pression standard
- C) Si le composé en solution liquide ou solide joue le rôle de solvant alors l'état standard du constituant sera liquide ou solide pur sous la pression atmosphérique
- D) Si le composé en solution liquide ou solide joue le rôle de soluté alors il y aura deux phases : une aqueuse et une aqueuse
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 20 : L'enthalpie de combustion de l'acide maléique $C_4H_4O_4$ à $200^\circ C$ est de $-250 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Calculez, en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, l'enthalpie de combustion de l'acide maléique à $320^\circ C$.

Données : $C_p O_2 = 30 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $C_p CO_2 = 50 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $C_p H_2O = 75 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $C_p C_4H_4O_4 = 120 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

- A) $-243,2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B) $-253,2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- C) $243,2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- D) $-233,2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 21 : L'enthalpie de combustion du $C_{10}H_{20}O_{10}$ à $270^\circ C$ est de $-682 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Calculez, en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, l'enthalpie de combustion du $C_{10}H_{20}O_{10}$ à $520^\circ C$.

Données : $C_p O_2 = 30 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $C_p CO_2 = 50 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $C_p H_2O = 75 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $C_p C_{10}H_{20}O_{10} = 660 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

- A) $-609,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B) $-659,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- C) $-629,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- D) $-639,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 22 : Dans le système suivant, calculez le nombre de moles :

Volume : 1 dm³ ; R = 8,31 J.mol⁻¹.K⁻¹ ; P = 25 MPa ; T° = 27°C

Aide au calcul : 3R = 25 J.mol⁻¹.K⁻¹

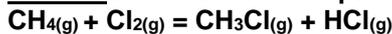
- A) 130 mol
- B) 10⁴ mol
- C) 10 mol
- D) 1,3.10² mol
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 23 : Soit la transformation chimique suivante : 2CH₄(g) = C₂H₆(g) + H₂(g). Donnez la réponse exacte.

On donne : ΔH^{°f}(CH₄(g)) = - 74,9 kJ.mol⁻¹ ; ΔH^{°f}(C₂H₆(g)) = - 84,7 kJ.mol⁻¹ ; ΔH^{°f}(H₂(g)) = 0 kJ.mol⁻¹

- A) ΔH^{°r} = -65,1 kJ.mol⁻¹, Endothermique
- B) ΔH^{°r} = 65,1 kJ.mol⁻¹, Exothermique
- C) ΔH^{°r} = -65,1 kJ.mol⁻¹, Exothermique
- D) ΔH^{°r} = 65,1 kJ.mol⁻¹, Endothermique
- E) ΔH^{°r} = -9,8 kJ.mol⁻¹, Exothermique

QCM 24 : Calculer l'enthalpie standard Δ_rH⁰ de la réaction suivante à 298 K :



Données (à 298 K) : Énergies de liaison (en kJ.mol⁻¹) : D_{C-Cl} : 327,2 / D_{C-H} : 425,1 / D_{Cl-Cl} : 239,7

D_{H-Cl} : 428,0

- A) -90,4 kJ.mol⁻¹
- B) - 50,3 kJ.mol⁻¹
- C) 90,4 kJ.mol⁻¹
- D) 50,3 kJ.mol⁻¹
- E) 12 kJ.mol⁻¹

QCM 25 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Le système compte l'énergie de façon positive lorsqu'il la cède
- B) Le système compte l'énergie de façon négative quand il la reçoit
- C) La température et la pression sont des variables d'état
- D) La masse est une variable d'état
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 26 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Une variable d'état relie les équations d'état
- B) P.n = V.R.T
- C) Une variable intensive est proportionnelle à la quantité globale de matière du système
- D) Une variable extensive est indépendante de la quantité globale de matière du système
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 27 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) La pression est une variable intensive
- B) La température est une variable extensive
- C) La masse est une variable extensive
- D) La quantité de matière est une variable extensive
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 28 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Il existe plusieurs états standard de référence à une température donnée
- B) A 398 K, l'état standard de référence de l'eau est H₂O_(l)
- C) A 298 K, l'état standard de référence de l'eau est H₂O_(s)
- D) A 268 K, l'état standard de référence de l'eau est H₂O_(g)
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 29 : L'enthalpie de combustion du méthane CH₄ à 300 K est de -100 kJ.mol⁻¹. Calculez, en kJ.mol⁻¹, l'enthalpie de combustion du méthane à 350 K.

Données : C_p O₂ = 30 J.mol⁻¹.K⁻¹ ; C_p CO₂ = 50 J.mol⁻¹.K⁻¹ ; C_p H₂O = 75 J.mol⁻¹.K⁻¹ ; C_p CH₄ = 100 J.mol⁻¹.K⁻¹

- A) - 102 000 J. mol⁻¹
- B) 98 000 J.mol⁻¹
- C) - 98 kJ.mol⁻¹
- D) 98 kJ.mol⁻¹
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 30 : L'enthalpie de combustion de l'acide succinique $C_4H_8O_4$ à 25 °C est de -380 kJ.mol^{-1} . Calculez, en kJ.mol^{-1} , l'enthalpie de combustion de l'acide succinique à 75°C.

Données : $C_p O_2 = 30 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$; $C_p CO_2 = 50 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$; $C_p H_2O = 75 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$; $C_p C_4H_8O_4 = 150 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$

- A) 368,5 mol
- B) 388,5 kJ.mol^{-1}
- C) -388,5 kJ.mol^{-1}
- D) - 398,5 kJ.mol^{-1}
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 31 : Selon ce qui est le plus probable, rangez dans l'ordre croissant de leurs entropies les différents composés :

$C(s) / CH_4(g) / H_2O(l) / I_2(s) / C_6H_{12}O_6(l) / Al_2O_3(s) / Cr_2O_3(s) / CH_3OH(g)$

- A) $C(s) < CH_4(g) < C_6H_{12}O_6(l)$
- B) $CH_4(g) < H_2O(l) < I_2(s)$
- C) $Al_2O_3(s) < C_6H_{12}O_6(l) < CH_3OH(g)$
- D) $Cr_2O_3(s) < H_2O(l) < CH_4(g)$
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 32 : Soit la réaction suivante à 625 K dont la pression est fixée à 2 bars : $SeH_2(l) + PH_3(g) = Se(s) + PH_5(g)$ A l'équilibre on se retrouve avec 3,5 moles de SeH_2 ; 3,0 moles de PH_3 ; 2,5 moles de Se et 1,0 mole de PH_5 Donnez la ou les réponse(s) juste(s) :

- A) $K = 3$
- B) $K = 0.33$
- C) Une augmentation de la pression déplacera la réaction dans le sens indirect (formation de réactifs)
- D) L'ajout de $SeH_2(l)$ n'aura aucun effet sur le sens de la réaction
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 33 : Pour la réaction suivante : $Cr_2O_3(s) + 2 Al(l) = Al_2O_3(s) + 2Cr(s)$ $\Delta_r H^\circ = 138 \text{ kJ.mol}^{-1}$

- A) Une augmentation de température déplace l'équilibre dans le sens indirect
- B) L'ajout de $Al(l)$ déplace l'équilibre dans le sens direct
- C) Une augmentation de la pression déplace l'équilibre dans le sens indirect
- D) La réaction est exothermique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 34 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Une fonction d'état est une grandeur intensive qui ne dépend que des variables d'état
- B) Le calcul d'une fonction d'état dépend des étapes intermédiaires
- C) La pression standard est égale à 1 bar (soit 1 atm)
- D) La pression standard est égale à 100 hPa
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 35 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) $1 \text{ J} = 4,18 \text{ cal}$
- B) Le travail des forces de pression lors d'une transformation à volume constant est nul
- C) Le système échange de l'énergie uniquement sous forme de chaleur à volume constant
- D) Pour une transformation isochore, la variation d'énergie interne est égale à la chaleur échangée au cours de cette transformation
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 36 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) La chaleur de réaction isotherme est la quantité de chaleur reçue ou cédée par un système au cours d'une réaction à une pression donnée P
- B) Si $H > 0$ alors c'est une réaction endothermique qui cède de la chaleur
- C) Si $H < 0$ alors c'est une réaction exothermique qui absorbe de la chaleur
- D) Si $H = 0$ alors c'est une réaction athermique qui n'échange pas de la chaleur
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 37 : Donner la température d'inversion de la réaction de formation de l'ozone ($O_3(g)$) avec $\Delta_r S^\circ = 250 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$ $\Delta_r H^\circ = 150 \text{ kJ.mol}^{-1}$:

- A) 160 K
- B) 600 K
- C) 500 K
- D) 327 °C
- E) 227°C

QCM 38 : Calculer l'enthalpie standard de la réaction suivante : $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

$D(\text{O}=\text{O})=496 \text{ kJ/mol}$; $D(\text{O}-\text{H})=428 \text{ kJ/mol}$; $D(\text{H}-\text{H})=436 \text{ kJ/mol}$; $D(\text{C}-\text{H})=425 \text{ kJ/mol}$; $D(\text{C}=\text{O})=770 \text{ kJ/mol}$

- A) $\Delta_r H = 296 \text{ kJ/mol}$
- B) $\Delta_r H = -560 \text{ kJ/mol}$
- C) $\Delta_r H = 210 \text{ kJ/mol}$
- D) $\Delta_r H = -988 \text{ kJ/mol}$
- E) $\Delta_r H = -162 \text{ kJ/mol}$

QCM 39 : Donnez la ou les propositions exactes :

- A) Lors d'une combustion du méthane gazeux à température ambiante, une augmentation de la pression va déplacer la réaction dans le sens 2
- B) Une augmentation de la température d'une réaction exothermique va faire évoluer la réaction dans le sens 2
- C) Lorsqu'une réaction est à la température d'inversion de l'équilibre on a $K=0$ et $\Delta_r G_0=1$
- D) Si Q_i est inférieur à K alors la réaction évolue dans le sens 1
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 40 : Soit la réaction de photosynthèse des plantes :

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ avec $\Delta_r H = -2800 \text{ kJ/mol}$:

- A) Si on rajoute du $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$, on augmente le rendement de la réaction.
- B) Si on rajoute du $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, on diminue le rendement de la réaction
- C) Une élévation de la température va augmenter le rendement de la réaction
- D) Une augmentation de la pression va augmenter le rendement
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 41 : Soit la réaction chimique suivante à 298 K : $\text{SCl}_6(\text{g}) = \text{SCl}_4(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

Données à 298K : $\Delta_r H_0 = 54 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta_r S_0 = 90 \text{ J.K.mol}^{-1}$

- A) La température d'inversion de la réaction chimique est de 600 K
- B) La température d'inversion de la réaction chimique est de 325 K
- C) Si l'on augmente la pression du système on favorisera la formation de produits
- D) Si l'on augmente la pression du système on favorisera la formation de réactifs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 42 : Concernant la réaction suivante : $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

Donnée : $\Delta_r H_0 = -280 \text{ kJ.mol}^{-1}$

- A) Une augmentation de la température favorisera la réaction dans le sens 1
- B) L'ajout de $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ n'aura aucune influence sur le sens de la réaction
- C) L'ajout de $\text{H}_2(\text{g})$ favorisera la réaction dans le sens 2
- D) Une diminution de la pression favorisera la réaction dans le sens 2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 43 : Donner la ou les propositions justes à propos de la réaction suivante : $1/2 \text{N}_2(\text{g}) + 3/2 \text{H}_2(\text{g}) = \text{NH}_3(\text{g})$

Données à 298 K : $\Delta_r H^\circ = -91,82 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta_r S^\circ = -197,38 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A) L'augmentation de la pression déplacera le sens de la réaction dans le sens 2
- B) C'est une réaction endothermique
- C) C'est une réaction exothermique
- D) Cette réaction est spontanée à 25°C
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 44 : Une patiente arrive aux urgences avec une température corporelle de 42°C. Sachant que la température physiologique est de 37°C, quelle est la quantité de chaleur qui a été apportée pour chauffer le corps (de 60kg assimilés à 60kg d'eau) à cette température (sachant que on est à $P=cste=P_{\text{atm}}$) ?

Données : $C_P = 75 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$; $M(\text{eau}) = 18 \text{ g.Mol}^{-1}$; Aide au calcul : $10/2 * 75 = 375$

- A) $6,25 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- B) $1\,250 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- C) $1,25 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- D) $1\,250 \text{ J.mol}^{-1}$
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 45 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) La masse volumique est une variable intensive ; elle est donc indépendante de la quantité globale de matière du système
- B) Le volume est une variable extensive ; elle est donc indépendante de la quantité globale de matière du système
- C) On exprime la température préférentiellement en degrés Celsius (°C)
- D) On exprime le volume préférentiellement en L
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 46 : Donnez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) L'enthalpie est une grandeur extensive
 B) C_p et C_v sont des quantités de chaleur nécessaires à apporter à 1 L d'un corps pur à pression constante ou volume constant, pour augmenter sa température de 1K
 C) C_p et C_v sont des quantités de chaleur nécessaires à apporter à 1 kg (ou 1 mol) d'un corps pur à pression constante ou volume constant, pour augmenter sa température de 1K
 D) Le premier principe de thermodynamique ne permet pas de déterminer si la réaction est spontanée
 E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

QCM 47 :

- A) Au niveau du point critique, les trois phases (liquide/solide/gazeux) coexistent à l'équilibre
 B) Le point critique est le moment lorsqu'il n'y a plus de transition entre la phase liquide et solide
 C) Le passage de l'état liquide à l'état gazeux est l'évaporation
 D) La solidification est le passage de l'état solide à gazeux
 E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 48 : Calculez l'énergie de liaison D(C-C) en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ lors de la vaporisation du propane C_3H_8 :

Données (à 298 K, en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) : $\Delta_f H^\circ(\text{C}_3\text{H}_{8(l)}) = -512$; $\Delta_{\text{sub}}(\text{C}_{(s)}) = 125$; $D(\text{H-H}) : 428$; $D(\text{C-H}) : 250$; $\Delta_{\text{vap}} : -101$

- A) 350 B) 500 C) 450 D) 699 E) 700

QCM 49 : Soit la réaction suivante : $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{Cl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$

Données à 300 K (en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) : $\Delta_f H^\circ(\text{CH}_4(\text{g})) = 144$; $\Delta_f H^\circ(\text{Cl}_2(\text{g})) = 128$; $\Delta_f H^\circ(\text{CH}_3\text{Cl}(\text{g})) = 347$; $\Delta_f H^\circ(\text{HCl}(\text{g})) = 268$
 $\Delta_r S^\circ = 68 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$

- A) Cette réaction est une réaction endothermique
 B) La variation de l'enthalpie libre de réaction $\Delta_r G^\circ$ est égale à 322,6 kJ
 C) La variation de l'enthalpie libre de réaction $\Delta_r G^\circ$ est égale à 363,4 kJ
 D) A l'équilibre, sous une pression de 3 bar, on a 4 moles de CH_4 , 3 moles de Cl_2 , 5 moles de CH_3Cl et 3 moles d' HCl , la constante d'équilibre est égale à $\frac{5}{4}$
 E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 50 : Soit la réaction suivante : $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = \text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Données à 298 K (en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) : $\Delta_r G^\circ = -186$; $\Delta_r H^\circ = -35$

- A) Une augmentation de la pression fera évoluer la réaction dans le sens indirect
 B) Une augmentation de la température fera évoluer la réaction dans le sens direct
 C) Un ajout de $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ favorisera la réaction dans le sens direct
 D) A 298 K, la réaction est spontanée
 E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

Correction : Thermodynamique**2016 – 2017****QCM 1 : C**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai, attention un solide ne se vaporise pas
- D) Faux
- E) Faux

QCM 2 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai, $\Delta H = \Delta U + RT\Delta n_{\text{gaz}} = -5800 + 8,3 \cdot 10^{-3} \times 300 \times (-3) = -5807,47$
Attention la constante des gaz parfait est donnée en Joule dans l'énoncé, il fallait penser à la mettre en kJ soit $R = 8,3 \cdot 10^{-3} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- D) Faux
- E) Faux

QCM 3 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai, $PV = nRT \Rightarrow P = 10,8,31 \cdot 3 \cdot 10^2 / 10^{-1} = 25 \cdot 10^3 / 10^{-1} = 25 \cdot 10^4 \text{ Pa} = 250 \text{ kPa} = 2,5 \text{ bar}$ (1 bar = 10^5 Pa)

QCM 4 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai, attention un solide ne se vaporise pas
- D) Faux
- E) Faux

QCM 5 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai, $\Delta H = \Delta U + RT\Delta n_{\text{gaz}} = -5800 + 8,3 \cdot 10^{-3} \times 300 \times (-3) = -5807,47$
Attention la constante des gaz parfait est donnée en Joule dans l'énoncé, il fallait penser à la mettre en kJ soit $R = 8,3 \cdot 10^{-3} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- D) Faux
- E) Faux

QCM 6 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai, Attention, il faut que le volume soit en m^3 et la température en K ($^{\circ}\text{C} + 273$). $PV = nRT \Rightarrow P = 10,8,31 \cdot 3 \cdot 10^2 / 10^{-1} = 25 \cdot 10^3 / 10^{-1} = 25 \cdot 10^4 \text{ Pa} = 250 \text{ kPa} = 2,5 \text{ bar}$ (1 bar = 10^5 Pa)

QCM 7 : E

- A) Faux, c'est la solidification ; la fusion c'est l'inverse
- B) Faux, c'est la sublimation ; condensation : G -> S
- C) Faux, c'est la liquéfaction ; vaporisation : L -> G
- D) Faux, c'est la vaporisation (désolé mais déjà tombé dans le passé)
- E) Vrai

QCM 8 : D

- A) Faux,
 B) Faux,
 C) Faux,
 D) Vrai, on équilibre la réaction dans un premier temps : $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 = 6 CO_2 + 6 H_2O$ puis on utilise la loi de Kirchoff : $\Delta_r H^0(T_2) = \Delta_r H^0(T_1) + \Delta T \cdot (\sum \nu \cdot C_{p,finaux} - \sum \nu \cdot C_{p,initiaux})$
 $-750\,000 + 50 \cdot (6 \cdot 50 + 6 \cdot 75 - 6 \cdot 30 - 100)$
 $-750\,000 + 50 \cdot (300 + 450 - 180 - 100)$
 $-750\,000 + 50 \cdot 470$
 $-750\,000 + 23\,500$
 $= -726\,500 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ soit $-726,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 E) Faux

QCM 9 : E

- A) Faux, elle est définie à T et P constant (mnémo GTP)
 B) Faux, elle est définie à P et V constant
 C) Faux, ce sera à volume et pression constants
 D) Faux, il faut que $\Delta_r G^\circ < 0$
 E) Vrai

QCM 10 : AB

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux, la constante d'équilibre K dépend de la température
 D) Faux, l'enthalpie libre standard c'est $\Delta_r G^\circ$ (désolé)
 E) Faux

QCM 11 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai, Equation de la réaction: $C_6H_{12}O_6(s) + 6 O_2 = 6 CO_2 + 6 H_2O(l)$
 $\Delta H = \Delta U + RT\Delta n_{gaz}$. Ici, $\Delta n_{gaz} = 0$
 $\Delta U = \Delta H - RT\Delta n_{gaz} = -2800 - 8,31 \times 10^{-3} \times 383 \times 0 = -2800 \text{ kJ/mol}$

QCM 12 : E

- A) Faux, elle sera positive
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai, l'énergie de liaison d'une molécule diatomique AB, notée **DA-B**, correspond à la variation d'énergie interne standard qui accompagne la réaction au cours de laquelle **une mole de AB à l'état gazeux est dissociée, à 0 K, en deux radicaux à l'état gazeux**

QCM 13 : E

- A) Faux, l'augmentation de la pression n'a aucune influence ici étant donné qu'il n'y a pas de moles gazeuses
 B) Faux, l'ajout d'un solide n'influence en aucun cas le sens de l'équilibre
 C) Faux, idem que l'item B)
 D) Faux, les données sont insuffisantes pour répondre à cet item
 E) Vrai,

QCM 14 : D

- A) Faux, le système cherche à minimiser son enthalpie libre
 B) Faux, cf A)
 C) Faux, l'équilibre est un état dynamique
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 15 : AC

- A) Vrai
 B) Faux, un système fermé échange uniquement de l'énergie avec le milieu extérieur
 C) Vrai
 D) Faux, cf B)
 E) Faux

QCM 16 : ABCD

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

QCM 17 : BCD

- A) Faux, c'est le $C_{(s)}$; désolé...
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 18 : A

- A) Vrai
- B) Faux, G \rightarrow S = condensation
- C) Faux, S \rightarrow G = sublimation
- D) Faux, G \rightarrow L = liquéfaction
- E) Faux

QCM 19 : A

- A) Vrai
- B) Faux, l'état standard du constituant sera liquide ou solide
- C) Faux, c'est sous pression standard
- D) Faux, il existera une seule et unique phase
- E) Faux

QCM 20 : E

- A) Faux, cf E)
- B) Faux, cf E)
- C) Faux, cf E)
- D)
- E) On équilibre la réaction $C_4H_8O_4 + 4 O_2(g) = 4 CO_2(g) + 4 H_2O(l)$
 $\Delta_r H^\circ(T_2) = \Delta_r H^\circ(T_1) + \Delta T \cdot \sum C_p$ (Le ΔT sera équivalent, que l'on utilise la valeur en °C ou K)
 $\Delta_r H^\circ(T_2) = -250 \cdot 10^3 + (320-200) \cdot [(4 \cdot C_p CO_2 + 4 \cdot C_p H_2O) - (C_p C_4H_8O_4 + 4 \cdot C_p O_2)]$
 $\Delta_r H^\circ(T_2) = -250 \cdot 10^3 + 120 \cdot (500-240)$
 $\Delta_r H^\circ(T_2) = -250 \cdot 10^3 + 31\,200$
 $\Delta_r H^\circ(T_2) = -218\,800 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$

QCM 21 : A

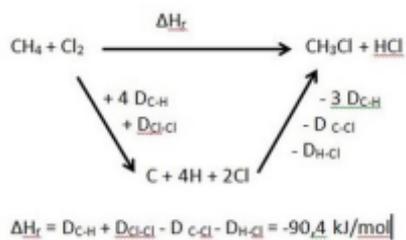
- A) On équilibre la réaction $C_{10}H_{20}O_{10} + 10 O_2(g) = 10 CO_2(g) + 10 H_2O(l)$
 $\Delta_r H^\circ(T_2) = \Delta_r H^\circ(T_1) + \Delta T \cdot \sum C_p$ (Le ΔT sera équivalent, que l'on utilise la valeur en °C ou K)
 $\Delta_r H^\circ(T_2) = -682 \cdot 10^3 + (520-270) \cdot [(10 \cdot C_p CO_2 + 10 \cdot C_p H_2O) - (C_p C_{10}H_{20}O_{10} + 10 \cdot C_p O_2)]$
 $\Delta_r H^\circ(T_2) = -682 \cdot 10^3 + 250 \cdot (1250 - 960)$
 $\Delta_r H^\circ(T_2) = -682 \cdot 10^3 + 72\,500$
 $\Delta_r H^\circ(T_2) = -609,5 \cdot 10^3 \text{ kJ}$
- B) Faux, cf A)
- C) Faux, cf A)
- D) Faux, cf A)
- E) Faux, cf A)

QCM 22 : C

- A) Faux, cf C)
- B) Faux, cf C)
- C) Vrai, $n = PV / RT = 25 \cdot 10^6 \cdot 10^{-3} / 8,31 \cdot 3 \cdot 10^2 = 25 \cdot 10^3 / 25 \cdot 10^2 = 10 \text{ mol}$
- D) Faux, cf C)
- E) Faux

QCM 23 : D

- A) Faux, cf D)
- B) Faux, cf D)
- C) Faux, cf D)
- D) Vrai, $\Delta H_r = \Delta H_f(C_2H_6) - 2 \Delta H_f(CH_4) = -84,7 - 2 \times (-74,9) = 65,1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
On a donc $\Delta H_r > 0$ donc endothermique
- E) Faux

QCM 24 : A

On fait la somme des états intermédiaires pour obtenir la flèche correspondant à l'enthalpie de formation.

QCM 25 : CD

- A) Faux, lorsqu'il la reçoit
- B) Faux, lorsqu'il la cède
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 26 : E

- A) Faux, c'est l'inverse ; ce sont les équations d'état qui relient les variables d'état
- B) Faux, $PV = n.R.T$
- C) Faux, c'est la définition d'une variable extensive
- D) Faux, c'est la définition d'une variable intensive
- E) Vrai

QCM 27 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux, c'est une variable intensive
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 28 : E

- A) Faux, il existe un unique état standard de référence à une température donnée
- B) Faux, c'est sous forme gazeuse
- C) Faux, c'est sous forme liquide
- D) Faux, c'est sous solide
- E) Vrai

QCM 29 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai, l'équation est : $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\Delta H_r^\circ(T_2) = \Delta H_r^\circ(T_1) + \Delta T \cdot (\nu \cdot C_p \text{ finaux} - \nu \cdot C_p \text{ initiaux}) = -100 \cdot 10^3 + 50 \cdot (75.2 + 50 - 30.2 - 100)$
 $= -100 \cdot 10^3 + 50 \cdot 40 = -100 \cdot 10^3 + 2000 = -98 \cdot 10^3 \text{ J} = -98 \text{ kJ}$
- D) Faux
- E) Faux

QCM 30 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai, l'équation est : $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4 + 4\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
 $\Delta H_r^\circ(T_2) = \Delta H_r^\circ(T_1) + \Delta T \cdot (\nu \cdot C_p \text{ finaux} - \nu \cdot C_p \text{ initiaux}) = -380\,000 + 50 \cdot (75.4 + 4.50 - 4.30 - 150)$
 $= -380\,000 + 50 \cdot 230 = -380\,000 + 11\,500 = -368\,500 \text{ J} = -368,5 \text{ kJ}$

QCM 31 : CD

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai, On sait que : $S(\text{gaz}) > S(\text{liquide}) > S(\text{solide})$ donc si on applique cette relation, le classement probable est donc vrai ici
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 32 : BD

- A) Faux
 B) Vrai, $p\text{PH}_3 = 3/4 * 2 = 3/2$; $p\text{PH}_5 = 1/4 * 2 = 1/2$; $K = p\text{PH}_5/p\text{PH}_3 = 1/2 * 2/3 = 2/6 = 1/3 = 0.33$
 C) Faux, dans le sens direct, parce qu'il y a moins de moles gazeuses dans les produits
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 33 : E

- A) Faux, la réaction est endothermique, par conséquent une augmentation de la température déplacera l'équilibre dans le sens direct
 B) Faux, l'ajout de liquide n'a aucune influence
 C) Faux, il n'y a aucune mole gazeuse donc aucune influence de la pression
 D) Faux, elle est endothermique
 E) Vrai

QCM 34 : E

- A) Faux, c'est une grandeur extensive
 B) Faux, au contraire
 C) Faux, 1 bar = 0,9872 atm
 D) Faux, $10^5 \text{ Pa} = 10^3 \text{ hPa}$
 E) Vrai

QCM 35 : BCD

- A) Faux, 1 cal = 4,18 J
 B) Vrai
 C) vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 36 : D

- A) Faux
 B) Faux, **endo**thermique = qui absorbe de la chaleur
 C) Faux, **exo** = qui cède de la chaleur
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 37 : BD

- A) Faux
 B) Vrai, $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ avec $\Delta G=0$ soit $T = \Delta rH^\circ / \Delta rS^\circ = 150000/250 = 600 \text{ K} = 327^\circ \text{C}$
 C) Faux
 D) Vrai, $T(\text{K}) = 273 + T(^{\circ}\text{C})$
 E) Faux

QCM 38 : B

- A) Faux
 B) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 D'abord on casse les liaisons des réactifs: $2.(DO=O) + 4.(DC-H) = 2.496 + 4.425 = 2692$
 Ensuite on reforme les produits : $2692 - 4.(DO-H) - 2.(DC=O) = 2692 - 4.428 - 2.770 = -560 \text{ kJ/mol}$
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 39 : BD

- A) Faux : $\text{O}_{2(g)} + \text{CH}_{4(g)} = \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}$, une augmentation de pression va donner le moins de molécules gazeuses possible donc la réaction va évoluer dans le sens 1.
 B) Vrai
 C) Faux : $K=1$ et $\Delta_r G_0=0$
 D) Vrai

QCM 40 : E

- A) Faux : Le rajout d'un constituant solide ne modifie pas le rendement
 B) Faux : Le rajout d'un liquide ne modifie pas le rendement
 C) Faux : C'est une réaction exothermique donc une élévation de la température va déplacé l'équilibre vers la formation des réactifs donc va diminuer le rendement
 D) Faux : Une augmentation de la pression déplacera l'équilibre vers la formation de moins de molécules gazeuses. S'il y a autant de molécules gazeuses dans les réactifs et les produits alors on compare les liquides.

QCM 41 : AD

- A) Vrai : La température d'inversion correspond à $\Delta G = 0$ donc $\Delta H - T\Delta S = 0 \rightarrow T = \Delta H / \Delta S = 54\,000/90 = 600\text{ K}$
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : Si l'on augmente la pression du système on va favoriser le sens indirect de la réaction (2 moles de gaz consommées, 1 mole de gaz formée cf loi de Le Chatelier)
 E) Faux

QCM 42 : BC

- A) Vrai : $\Delta_r H_0 = 280\text{ kJ.mol}^{-1}$, ce qui signifie que la réaction est exothermique, ainsi si on augmente la température, on favorise la formation des réactifs
 B) Faux : L'ajout d' H_2O correspond à un ajout de liquide pur, ce qui n'a aucune influence sur la réaction
 C) Vrai : L'ajout d' H_2 correspond à l'ajout d'un gaz, selon le principe de LE CHATELIER, le système va lutter contre cette modification, et donc favoriser la réaction dans le sens 2
 D) Faux : Toujours selon ce même principe, pour palier à la diminution de pression, on va créer plus de composé gazeux, et donc favoriser la réaction dans le sens 1
 E) Faux

QCM 43 : CD

- A) Faux, il y a moins de moles gazeuses au niveau des produits donc on va chercher à en produire
 B) Faux, cf C)
 C) Vrai, $\Delta_r H^\circ < 0$
 D) Vrai, $\Delta_r S^\circ < 0$
 E) Faux

QCM 44 : B

- A) Faux, on est ici dans un cas de pression atmosphérique constante donc on utilise la formule $Q = n.C_p.\Delta T$;

$$Q = \frac{m.C_p.\Delta T}{M} = \frac{60.10^3 * 75 * 5}{3} = 250.10^3 * 5 = 1\,250.10^3\text{ J} = 1250\text{ kJ}$$

- B) Vrai
 C) Faux, cf A)
 D) Faux, cf A)
 E) Faux

QCM 45 : A

- A) Vrai
 B) Faux, le volume est bien une variable extensive donc elle est dépendante de la quantité globale de matière du système
 C) Faux, la température s'exprime en K
 D) Faux, le volume s'exprime en m^3
 E) Faux

QCM 46 : ACD

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

QCM 47 : E

- A) Point critique : plus de transition entre la phase liquide et vapeur
 B) Faux, cf A)
 C) Faux, attention ! C'est la vaporisation
 D) Faux, c'est la sublimation
 E) Vrai

QCM 48 : A

- A) $\Delta_f H^\circ(\text{C}_3\text{H}_8(\text{l})) = 3*\Delta_{\text{sub}}(\text{C}(\text{s})) + 4*\text{D}(\text{H}-\text{H}) - 8*\text{D}(\text{C}-\text{H}) - \Delta_{\text{vap}} - 2*\text{D}(\text{C}-\text{C})$

$$-512 = 375 + 1712 - 2000 + 101 - 2x$$

$$2x = 375 + 1712 - 2000 + 101 + 512$$

$$2x = 700$$

$$x = 350$$

- B) Faux, cf A)
 C) Faux, cf A)
 D) Faux, cf A)
 E) Faux, cf A)

QCM 49 : ABD

A) Vrai, $\Delta H = 347 + 268 - 144 - 128 = 343 \text{ kJ.mol}^{-1}$ $\Delta H > 0$ donc la réaction est endothermique

B) Vrai, $\Delta_r G^\circ = \Delta H - T \Delta S^\circ = 343.10^3 - 300 \cdot 68 = 343.10^3 - 20,4.10^3 = 322,6.10^3 \text{ J} = 322,6 \text{ kJ}$

C) Faux, cf B)

D) Vrai, $\frac{P(\text{CH}_3\text{Cl}) \cdot P(\text{HCl})}{P(\text{CH}_4) \cdot P(\text{Cl}_2)} = \frac{\frac{n(\text{CH}_3\text{Cl}) \cdot P_t}{nT} \cdot \frac{n(\text{HCl}) \cdot P_t}{nT}}{\frac{n(\text{CH}_4) \cdot P_t}{nT} \cdot \frac{n(\text{Cl}_2) \cdot P_t}{nT}} = \frac{5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}{18 \cdot 18} = \frac{15 \cdot 18}{12 \cdot 18} = \frac{15}{12} = \frac{5}{4}$

E) Faux

QCM 50 : D

A) Faux, Sens direct car 2 moles gazeuses chez les réactifs et 1 mole gazeuse chez les produits

B) Faux, la réaction est exothermique, donc ça évoluera dans le sens indirect

C) Faux, c'est un liquide donc il n'y aura aucune influence sur la réaction

D) Vrai, la variation d'enthalpie libre est négative donc la réaction est spontanée

E) Faux

4. Acide-base, pH

2016 – 2017 (Pr. Golebiowski)

QCM 1 : Quel est le pH d'une solution d'acide fluorhydrique avec $C=0,01 \text{ mol/L}$ et $pK_a = 3,2$?

- A) 1,6 B) 2,6 C) 5,2 D) 3,2 E) 7,6

QCM 2 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) Dans une solution tampon, le potentiel Hydrogène est égal au pK_a du couple acide/base.
B) Le pouvoir tampon augmente lorsque la concentration du couple diminue.
C) Le pH du sang, physiologiquement parlant, est un pH acide.
D) Les ions carbonates CO_3^{2-} sont ce qu'on appelle des polybases, c'est-à-dire des bases pouvant libérer un ou plusieurs protons.
E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 3 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s)

- A) Une solution contenant uniquement du bromure d'hydrogène, acide fort, possède un $\text{pH} = 2$ et un $pK_a = -8$. Sa concentration est donc égale à $10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$
B) On mélange une solution contenant des molécules H_2CO_3 de concentration $2 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ avec une solution contenant des ions HCO_3^- de concentration $2 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$. On sait que le pH de la solution finale est de 5, le pK_a de la solution $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ est de 4.
C) Une solution contenant uniquement des ions hydroxydes possède une concentration de $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ aura alors un pH de 15.
D) La valeur du produit ionique de l'eau à 37°C est égale à 10^{-14}
E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 4 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s)

- A) Un acide est une espèce chimique capable de libérer un électron
B) Une base est une espèce chimique capable de libérer un proton
C) Une réaction acido-basique est une réaction irréversible caractérisée par le transfert d'un proton entre un acide et une base
D) Un ampholyte est une espèce chimique se comportant comme un acide ou une base, comme l'ion oxonium par exemple
E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 5 : On mélange de l'acide méthanoïque HCOOH de concentration $C_1 = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ avec des ions méthanoates HCOO^- de concentration $C_2 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Quel est le pH de ce mélange ? Données : $pK_a (\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) = 3,75$

- A) 2,75
B) 3,75
C) 4,75
D) 5,75
E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 6 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) Un ion oxonium est un cation.
B) Un ion hydronium est un cation
C) Un ion hydroxyle est un cation
D) C'est l'ion hydronium qui caractérise l'acidité de notre solution
E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 7 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) Dans toute solution aqueuse, les molécules sont agitées par un mouvement continu, c'est l'agitation thermique
B) L'agitation augmente lorsque la température augmente
C) Lorsque l'eau agit comme une base, elle va capter un proton pour former un ion hydroxyle
D) Lorsque l'eau agit comme un acide, elle va libérer un proton pour former un ion oxonium
E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 8 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) La valeur de référence de l'eau pure est à 298 K
- B) Le pH (potentiel d'Hype) permet de définir si une solution est acide ou basique
- C) Si le pH augmente alors l'acidité diminue
- D) Si le pH diminue alors la basicité augmente
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 9 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) L'échelle du pH est basée sur la mesure des ions hydroxyle dans la solution
- B) La variation de la concentration molaire des ions est inversement proportionnelle à la variation du pH
- C) L'augmentation de la concentration des ions hydronium favorisera un pH acide
- D) L'augmentation de la concentration des ions hydronium favorisera un pH basique
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 10 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) $\text{pH} = \log[\text{H}_3\text{O}^+]$
- B) Si la concentration des ions hydronium est égal à $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2}$ mmol/L alors on aura un $\text{pH} = 2$
- C) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{\text{pH}}$
- D) Si le pH est neutre, alors la concentration des ions hydroniums est égal à 10^7 mmol
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 11 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) La précision du pH-mètre est moins importante que la précision du papier pH
- B) On utilise un électrode de verre avec le papier pH
- C) La valeur de la température n'aura aucune influence sur le pH
- D) Le sang a un pH aux alentours de 9,5
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 12 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) La constante de dissociation s'exprime en mmol/L
- B) La constante de dissociation ne dépend pas de la température
- C) $AxBy \leftrightarrow xA + yB$ est égale lorsque le système réactionnel est à l'équilibre à : $\frac{[AxBy]}{[A]^x.[B]^y}$
- D) La constante de dissociation de l'eau pure est égale à $2 \text{ H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 13 : Quel est le pH d'une solution d'acide fluorhydrique avec $C=0,01$ mmol/L et $\text{pKa}= 3,2$?

- A) 1,6
- B) 2,6
- C) 5,2
- D) 3,2
- E) 7,6

QCM 14 : Calculer le pH d'une solution de HBr ($\text{pKa}= -8$ et $C=0,01$ mmol.L⁻¹) et de HF ($\text{pKa}= 3,2$; $C=0,09$ mmol.L⁻¹) :

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 2,4
- E) 3,2

QCM 15 : Calculer le PH d'une solution contenant une base dont $K= 10^{-4}$ et dont la concentration est de 10^{-3} mmol.L⁻¹.

- A) 3
- B) 4
- C) 10
- D) 7,5
- E) 5

QCM 16 : A propos d'une solution d'acide phosphorique H_3PO_4 de concentration $0,2$ mmol.L⁻¹, donner les vraies.

Données : $\text{pKa} (\text{H}_3\text{PO}_4/\text{H}_2\text{PO}_4^-) = 2,1$; $\text{pKa} (\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}) = 7,2$; $\text{pKa} (\text{HPO}_4^{2-}/\text{PO}_4^{3-}) = 12,4$

$\log(ab) = \log(a) + \log(b)$ $\log(10^x) = x \log(10) = 0,3$

- A) L'acide phosphorique H_3PO_4 est un acide
- B) L'acide phosphorique H_3PO_4 est un ampholyte
- C) Le pH de cette solution est 0,7
- D) Le pH de cette solution est 1,4
- E) Aucune de ces propositions n'est correcte

QCM 17 : Quelle est le pH d'une solution d'ion oxonium de concentration $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$?

- A) 2,5
- B) 3
- C) 9,5
- D) 11
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 18 : Quelle est le pH d'une solution d'ion hydroxyle de concentration $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$?

- A) 14
- B) 13
- C) 12
- D) 11
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 19 : Calculez le pKa du couple $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$ contenant $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ d'ion oxonium, $10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ de CH_3COOH et $10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ de CH_3COO^-

- A) - 3
- B) - 2
- C) 2
- D) 3
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 20 : Calculez le pKb du couple $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ sachant les concentrations en mol.L^{-1} : $[\text{HO}^-] : 10^{-4}$; $[\text{NH}_4^+] : 10^{-1}$; $[\text{NH}_3] : 10^{-2}$

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 21 : Quel est le pH d'une solution d'acide éthanoïque, acide faible, sachant que $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et pKa 6

- A) 2
- B) 2,5
- C) 3
- D) 3,5
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 22 : Quel est le pH d'un ion éthanoate, base faible, $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ et pKa 8

- A) 8
- B) 9
- C) 10
- D) 11
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 23 : Quel est le pH de la solution contenant le couple acido-basique HCl / Cl^- sachant que pKa du couple est égal à 5 et $[\text{HCl}] : 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$; $[\text{Cl}^-] : 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

- A) 3
- B) 5
- C) 7
- D) 9
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

On considère que les espèces sont des bases fortes ou acides forts dans les QCMs 24 à 29 pour faciliter l'application des formules

QCM 24 : Quel est le pH d'une solution composée uniquement de H_2SO_4 et de concentration

$[\text{H}_2\text{SO}_4] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$?

$\log(2) = 0,3$; $\log(xy) = \log(x) + \log(y)$

- A) 2,7
- B) 3
- C) 3,7
- D) 4
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 25 : Quel est le pH d'une solution composée uniquement de chaux ; $[\text{Ca}(\text{OH})_2] : 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$?

$\log(2) = 0,3$; $\log(xy) = \log(x) + \log(y)$

- A) 10
- B) 10,3
- C) 10,7
- D) 11,3
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 26 : Quel est le pH d'une solution de NaOH (se dissocie en Na^+ et HO^-) : $[\text{Na}^+] : 3 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$ $[\text{HO}^-] : 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

$\log(2) = 0,3$; $\log(xy) = \log(x) + \log(y)$

- A) 9,7
- B) 10,7
- C) 12,7
- D) 13,7
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 27 : Quel est le pH d'une solution composée uniquement de H_2S de concentration $2 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$?

$\log(2) = 0,3$; $\log(xy) = \log(x) + \log(y)$

- A) 6
- B) 5,7
- C) 5,4
- D) 6,3
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 28 : Quel est le pH d'une solution composée uniquement de H_3PO_4 de concentration $3 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$?

$\log(3) = 0,47$; $\log(xy) = \log(x) + \log(y)$

- A) 3,47
- B) 4
- C) 4,06
- D) 4,94
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

QCM 29 : Quel est le pH d'une solution composée uniquement de H_2CO_3 de concentration $3 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$?

$\log(3) = 0,47$; $\log(2) = 0,3$; $\log(xy) = \log(x) + \log(y)$

- A) 1,23
- B) 1,77
- C) 2
- D) 2,77
- E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

Correction : Acide-base, pH**2016 – 2017****QCM 1 : B**

- A) Faux
 B) Vrai, Acide faible donc $\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pK}_a - \log C) = \frac{1}{2} (3,2 - \log(0,01)) = \frac{1}{2} (5,2) = 2,6$
 Vous êtes content, j'ai mis un pKa d'acide faible alors qu'il existe aussi pour les acides forts ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 2 : A

- A) Vrai
 B) Faux, le pouvoir tampon augmente lorsque la concentration du couple augmente
 C) Faux, il est basique, il est compris entre 7,38 et 7,42 (très important)
 D) Faux, les bases captent les protons.
 E) Faux

QCM 3 : B

- A) Faux, $\text{pH} = -\log(\text{CAfort})$; si $\text{pH} = 2$ alors $\log(\text{CAfort}) = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
 B) Vrai, $\text{pH} = \text{pK}_a + \log(\text{Cb/Ca})$; $5 = \text{pK}_a + \log(10^{-4}/10^{-5})$; $\text{pK}_a = 5 - \log(10) = 4$
 C) Faux, $\text{pH} = 14 + \log(\text{CBforte}) = 14 + \log(0.1) = 13$
 D) Faux, c'est à 25°C
 E) Faux

QCM 4 : E

- A) Faux, un acide libère un proton
 B) Faux, une base capte un proton
 C) Faux, C'est une réaction réversible
 D) Faux, l'ion oxonium est acide, l'espèce ampholyte est l'eau
 E) Vrai

QCM 5 : C

- A) Faux, cf C)
 B) Faux, cf C)
 C) Vrai, on est en présence d'un mélange d'un acide et de sa base conjuguée. On a donc la formule suivante : $\text{pH} = \text{pK}_a + \log\left(\frac{[\text{Cbase}]}{[\text{Cacide}]}\right) = \text{pK}_a + \log\left(\frac{C_2}{C_1}\right) = 3.75 + \log\left(\frac{10^{-2}}{10^3}\right) = 3.75 + 1 = 4.75$
 D) Faux, cf C)
 E) Faux, cf C)

QCM 6 : ABD

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Faux, c'est un anion
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 7 : AB

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Faux, elle formera un ion oxonium
 D) Faux, elle formera un ion hydroxyle
 E) Faux

QCM 8 : AC

- A) Vrai, petit souvenir du S1 298K = 25°C
 B) Faux, pH = potentiel Hydrogène
 C) Vrai
 D) Faux, la basicité diminue
 E) Faux

QCM 9 : BC

- A) Faux, c'est sur la mesure des ions oxonium
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux
 E) Faux

QCM 10 : B

- A) Faux, $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
 B) Vrai, on applique la formule ci-dessus
 C) Faux, $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$
 D) Faux, c'est 10^{-7} mmol/L
 E) Faux

QCM 11 : E

- A) Faux, la précision du pH-mètre est très importante
 B) Faux, c'est avec le pH-mètre
 C) Faux, on doit utiliser ces valeurs à 25°C !!
 D) Faux, le pH du sang est compris entre 7,38 et 7,42
 E) Vrai

QCM 12 : D

- A) Faux, elle n'a pas d'unité
 B) Faux, elle dépend de la température ++
 C) Faux, c'est égal à : $\frac{[A]^x \cdot [B]^y}{[A^x B^y]}$
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 13 : B

- A) Faux
 B) Acide faible donc $\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pKa} - \log C) = \frac{1}{2} (3,2 - \log(0,01)) = \frac{1}{2} (5,2) = 2,6$
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 14 : B

- A) Faux
 B) HBr est un acide fort donc on utilise : $\text{pH} = -\log C_{\text{fort}} = 2$
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 15 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai, Pour une base de $K = 10^{-4}$ qui est donc peu protonée, On utilise la formule **$\text{pH} = 7 + (\text{PKa} + \log C)$**
 Ici $\text{PKa} = -\log(K) = -\log 10^{-4} = 4$
 Donc $\text{PH} = 7 + (4 + \log 10^{-3})$
 $= 7 + (4 + -3)$
 $= 7 + 2 - 1,5$
 $= 7,5$
 E) Faux

QCM 16 : AD

- A) Vrai
 B) Faux : attention à ne pas confondre un polyacide et un ampholyte. Ici H_3PO_4 est considéré seulement comme un acide, il ne répond pas à la définition d'un ampholyte.
 C) Faux : Ici, on voit que $\Delta \text{pKa} > 2$ entre les différentes acidités. Donc c'est la première acidité qui impose son pH ;
 $\text{pH} = 0,5(\text{pKa} - \log C) = 0,5(2,1 - \log 0,2) = 0,5(2,1 - \log 2 - \log 10^{-1}) = 0,5(2,1 - 0,3 + 1) = 1,4$
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 17 : B

$$\text{pH} = -\log \text{H}_3\text{O}^+$$

QCM 18 : C

$$\text{pH} = 14 + \log \text{Cb}$$

QCM 19 : D

$$[\text{H}_3\text{O}^+].[A^-]/[\text{AH}]; 10^{-2}.10^{-5}/10^{-4}; 10^{-7}/10^{-4} = 10^{-3} = \text{ka}; \text{pKa} = 3$$

QCM 20 : C

$$[\text{NH}_4^+].[HO^-]/[\text{NH}_3]$$

$$10^{-1}.10^{-4}/10^{-2} = 10^{-5}/10^{-2} = 10^{-3} = \text{ka}; \text{pKa} = 3$$

QCM 21 : E

$$\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pKa} - \log \text{Ca}) = \frac{1}{2} (6 + 2) = 4$$

QCM 22 : B

$$\text{pH} = 7 + \frac{1}{2} (\text{pKa} + \log \text{Cb}) = 7 + \frac{1}{2} (8 - 4) = 7 + 2 = 9$$

QCM 23 : E

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log (\text{Cb}/\text{Ca}) = 5 + \log (10^{-3}/10^{-4}) = 5 + 1 = 6$$

QCM 24 : A

On multiplie par deux car il lâche 2 H⁺, soit donc C° = 2.10⁻³ et pH = -log(2.10⁻³) = -(log(2) + log(10⁻³)) = -(0,3 - 3) = 2,7

QCM 25 : B

On multiplie par deux car il lâche 2 ions hydroxyle soit C° = 2.10⁻⁴ et pH = 14 + log (2.10⁻⁴) = 14 + log(2) + log(10⁻⁴) = 14 + 0,3 - 4 = 14,3 - 4 = 10,3

QCM 26 : E

$$K_e = \text{H}_3\text{O}^+.\text{HO}^-$$

$$\text{H}_3\text{O}^+ = K_e/\text{HO}^-$$

$$\text{H}_3\text{O}^+ = 10^{-14} / 0,5 \cdot 10^{-2}$$

$$\text{H}_3\text{O}^+ = 2 \cdot 10^{-12}$$

$$\text{pH} = -\log(2 \cdot 10^{-12}) = -(\log(2) + (\log 10^{-12})) = -(0,3 - 12) = 11,7$$

QCM 27 : C

On multiplie par deux car il lâche 2 H⁺, soit donc C° = 4.10⁻⁶ mol.L⁻¹ ;

$$\text{pH} = -\log(4 \cdot 10^{-6}) = -(\log(4) + \log(10^{-6})) = -(\log(2 \cdot 2) - 6) = -(0,6 - 6) = 5,4$$

QCM 28 : E

$$C^\circ = 9 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log(9 \cdot 10^{-4}) = -(\log(9) + \log(10^{-4})) = -(\log(3 \cdot 3) - 4) = -(0,94 - 4) = 3,06$$

QCM 29 : A

$$C^\circ = 6 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log(6 \cdot 10^{-2}) = -(\log(6) + \log(10^{-2})) = -(\log(3 \cdot 2) - 2) = -(0,77 - 2) = 1,23$$