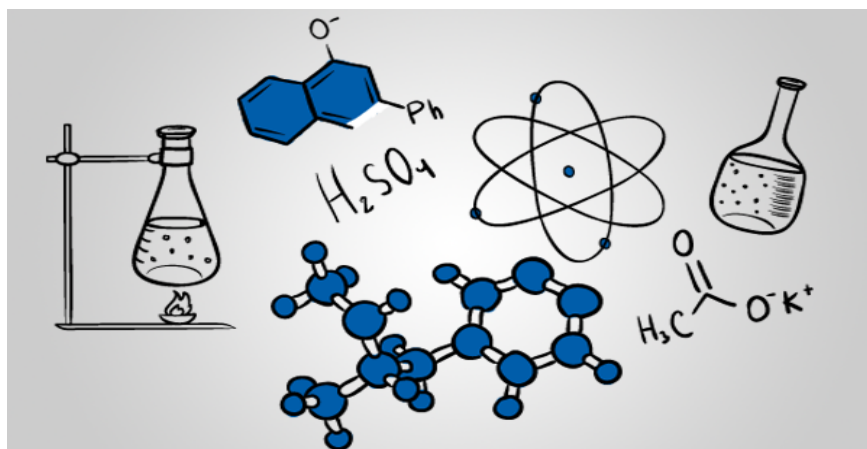


ANNATUT'

Chimie Générale

UE1 & UE3b

[Année 2019-2020]



⇒ Qcm issus des Tutorats, classés par chapitre

⇒ Correction détaillée



SOMMAIRE

1. Interaction rayonnement-matière / Atomistique.....	3
Correction : Interaction rayonnement matière / Atomistique.....	8
2. Liaison chimique	14
Correction : Liaison chimique	17
3. Thermodynamique.....	20
Correction : Thermodynamique.....	24
4. Équilibre chimique	28
Correction : Équilibre chimique	28

1. Interaction rayonnement-matière / Atomistique

2018 – 2019 (Pr. Golebiowski)

QCM 1 : À propos de la lumière, donnez la(les) vraie(s) :

- A) Elle est caractérisée par une longueur d'onde
- B) Elle n'est caractérisée que par une onde de matière
- C) Elle est constituée de photons transportant des quantum d'énergie
- D) Le spectre de la lumière visible représente une grande partie du spectre électromagnétique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos du Strontium (Z=38), donnez la (les) vraie(s) :

- A) Sa configuration électronique est : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$
- B) Il fait partie de la famille des alcalino-terreux, il possède donc une valence de type ns1
- C) Il possède un faible attachement électronique, une faible énergie de 1^{ère} ionisation et une forte énergie de 2^{ème} ionisation
- D) Son lifegoal est de se rapprocher du gaz rare Xénon
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Calculez l'énergie de transition entre le premier et le troisième niveau excité du Lithium (Z=3)

- A) 108,8 eV
- B) 27,2 eV
- C) 22,95 eV
- D) 10,2 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des nombres quantiques, indiquez la ou les propositions justes :

- A) Le nombre quantique principal « n » peut prendre toutes les valeurs entières entre 0 et l'infini et décrit le niveau d'énergie dans lequel évolue l'électron.
- B) Le nombre quantique azimutal, correspondant aux paliers d'énergie que peut prendre l'électron, peut prendre toutes les valeurs comprises entre 0 et la valeur du nombre quantique principal et il représente la forme de l'OA contenant l'électron.
- C) Le nombre quantique tertiaire indique la direction de l'orbitale atomique et est compris entre « + l » et « - l ».
- D) Les quatre nombres quantiques n ; l ; m et s permettent de décrire une case quantique.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : On considère un photon de la longueur d'onde 11,70 nm. Donnez la ou les propositions justes. Aide au calcul : $20/11,7 = 1,7$; $1/6,6 = 0,15$. Données : Constante de Planck = $6,6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

- A) Le photon décrit est exclusivement une particule.
- B) Au contraire, ce photon répond à la théorie de la dualité onde/corpuscule : il peut être vu à la fois comme une onde et comme une particule, obéissant ainsi à la relation de De Broglie.
- C) Ce photon a une énergie de $1,7 \times 10^{-17} \text{ eV}$.
- D) La fréquence de l'onde décrite par le photon vaut $0,15 \times 10^{34} \text{ s}^{-1}$.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : On considère un élément chimique dont le nombre de protons est compris entre 2 et 10, caractérisé par son faible attachement électronique, sa deuxième énergie d'ionisation élevée et sa première énergie d'ionisation faible. Cet élément reçoit le photon décrit dans le QCM précédent (QCM 5). On pourra notamment observer. Aide au calcul (on est gentils hein ?) : On approximera $1,7/1,6 = 1,088$ et $1,6/1,7 = 0,918$

- A) Une ionisation à partir de l'état fondamental de l'atome.
- B) Une transition électronique entre le niveau n=1 et le premier niveau excité
- C) Une transition électronique entre le niveau fondamental et le deuxième niveau excité
- D) Une transition électronique entre les premiers et troisièmes niveaux excités
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos de l'isotope 42 de l'atome de calcium Ca (Z=20), donnez la ou les propositions exactes :

- A) C'est un élément alcalin.
- B) Il appartient à la quatrième période du TPE.
- C) Son noyau, considéré comme fixe, possède 20 neutrons.
- D) Sous sa forme ionisée la plus fréquente, le Ca possède 10 électrons caractérisés par un nombre magnétique nul.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Donnez, pour des éléments ionisés ou non, la ou les configurations électroniques possibles :

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$
- B) $[\text{Ar}] 5s^2 4d^5$
- C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$
- D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Suite à une ionisation à partir du 2^e niveau excité de l'atome de Sélénium (Z=34), l'électron se retrouve éjecté avec une vitesse $v=2,5 \times 10^5 \text{ m.s}^{-1}$. Donnez la longueur de l'onde décrite par cet électron.

Données : $m_{\text{électron}}=9.10^{-31} \text{ kg}$; $h=6,62.10^{-34} \text{ J.Hz}^{-1}$

- A) 3 Å
- B) 30 Å
- C) 3.10^{-6} mm
- D) 30.10^{-6} mm
- E) 3.10^{-7} mm

QCM 10 : Donnez la ou les propositions exactes :

- A) C'est pour obéir au principe de Pauli qu'on remplit d'abord les orbitales atomiques par des électrons de même spin
- B) La règle de Hund explique pourquoi on ne retrouve pas deux électrons de même spin dans la même case quantique
- C) Pour remplir les Orbitales Atomiques, on suit la règle de Klechkowski (aussi appelée règle du $n+l$ minimum)
- D) Lorsque l'écriture d'une configuration électronique se termine par $ns^2 (n-1)d^8$, on applique l'exception et on remplace par $(n-1)d^{10}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : On considère la collision entre un photon d'énergie $E=979,2 \text{ eV}$ et un ion Li^{2+} . Donnez la ou les propositions exactes :

- A) On observe le passage d'un électron de la couche $n=1$ à $n=2$
- B) On observe le passage d'un électron de la couche $n=1$ à $n=4$
- C) On observe une ionisation de l'atome car l'énergie du photon est supérieure à 13,6 eV
- D) Le Li tel qu'il est donné dans l'énoncé est un hydrogénoïde
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos du Chlore, donnez la ou les propositions vraie(s) :

- A) Il possède une grande énergie d'ionisation
- B) Il possède un grand attachement électronique
- C) Il peut théoriquement passer en valence secondaire et faire 5 liaisons
- D) L'anion qui provient du Chlore est diamagnétique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : A propos du B^{4+} , donnez la/les vraie(s) :

- A) Son énergie d'ionisation est de -340 eV
- B) L'énergie du photon émis lors du passage d'un électron du 2^{ème} niveau excité au niveau fondamental vaut 515.10^{-19} J
- C) L'énergie du photon émis lors du passage d'un électron du 2^{ème} niveau excité au niveau $n=0$ vaut 322 eV
- D) La longueur d'onde du photon émis lors du passage du 2^{ème} niveau excité au fondamental vaut 4nm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Donnez la/les vraie(s) :

- A) Le soufre peut avoir une seule valence secondaire
- B) La valence secondaire de l'Aluminium (Z=13) est de 3
- C) La configuration électronique du Césium (Z=55) est : $[\text{Kr}]6s1$
- D) La configuration électronique du Césium (Z=55) est : $[\text{Xe}]6s1$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos de l'atome d'Iode ($Z=53$), donnez la/les vraie(s) :

- A) Le nombre d'électrons caractérisés par un nombre quantique azimutal qui vaut -2 est de 4
- B) Le nombre d'électrons caractérisés par un nombre quantique azimutal qui vaut -2 est de 12
- C) Il appartient à la famille des Halogéno-terreux
- D) Il est diamagnétique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) L'électron ne peut être représenté selon une forme duale
- B) La longueur d'onde de Broglie se calcule selon la formule : $\lambda = \frac{m \cdot v}{h}$
- C) La longueur d'onde d'un électron de vitesse $2,4 \text{ m.s}^{-1}$ correspond à une longueur d'onde appartenant au domaine du visible
- D) Non, cela correspond au domaine des UVs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : Donnez le nombre d'électrons caractérisés par le nombre $m = 1$ dans l'atome de cuivre ($Z = 29$)

- A) 0
- B) 4
- C) 5
- D) 6
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : On considère un photon d'énergie $4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Donnez la ou les propositions vraies :

- A) Le rayonnement du photon appartient au domaine du visible.
- B) L'énergie de ce photon vaut 2,6 eV.
- C) La longueur d'onde émise par le photon vaut 500 nm.
- D) La longueur d'onde émise par le photon vaut 5 nm.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : Calculez l'énergie de transition entre le fondamental et le 2^e niveau excité de l'atome de Béryllium ($Z=4$) :

- A) 164 eV
- B) 194 eV
- C) 36 eV
- D) 27 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : Calculez la valeur de l'énergie cinétique d'un électron expulsé de l'atome de Bore, lors d'une ionisation depuis son niveau fondamental, lorsqu'il reçoit un photon de 500 eV :

- A) 160 eV
- B) 282 eV
- C) 432 eV
- D) 445 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : Donnez la configuration électronique de l'argent Ag ($Z=47$)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^1$
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1$
- C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1 4d^{10}$
- D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2 4d^9$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : À propos des éléments alcalins, donnez la ou les propositions exactes :

- A) Les éléments alcalins correspondent à l'intégralité de la première colonne du TPE
- B) Ils possèdent une valence de type ns^1
- C) Ils ont une première énergie d'ionisation très faible et un fort attachement électronique
- D) Ils sont diamagnétiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : Combien d'électrons sont caractérisés par un nombre magnétique $m=0$ dans l'atome de Cuivre ($Z=29$) ?

- A) 6
- B) 8
- C) 9
- D) 12
- E) 13

QCM 24 : Parlons des nombres quantiques : Reliez les deux colonnes pour trouver la configuration possible pour un électron

- A) 1a, 2b, 3d, 4c
- B) 1d, 2b, 3a, 4c
- C) 1d, 2c, 3a, 4b
- D) 1c, 2b, 3a, 4d
- E) 1b, 2d, 3a, 4b

- | | |
|------|---------|
| 1. m | a. +1/2 |
| 2. n | b. 3 |
| 3. s | c. 0 |
| 4. l | d. 2 |

QCM 25 : Donnez la longueur d'onde d'une OEM d'énergie $E = 660.10^{-26}$ J.

- A) 1 cm
- B) 3 mm
- C) 1 m
- D) 300×10^{-4} m
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : Calculer l'énergie de transition entre l'état fondamental et le deuxième état excité du Be^{3+} ($Z=4$)

- A) 36,3 eV
- B) 72,5 eV
- C) 193,4 eV
- D) - 36,3 eV
- E) 34 METRES

QCM 27 : A propos de l'isotope 18 de l'atome de Fluor ($Z=9$), donnez la ou les propositions exactes :

- A) Son nombre atomique est égal à 9
- B) Il possède 9 protons, 9 électrons et 9 neutrons dans son état fondamental
- C) Il a une faible énergie d'ionisation
- D) Il a une forte énergie d'ionisation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : Donnez la ou les configurations électroniques possibles :

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

QCM 29 : Donnez, pour l'atome d'aluminium ($Z=13$), le nombre d'électrons caractérisés par un nombre quantique azimutal > 0 .

- A) 13
- B) 6
- C) 7
- D) 9
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 30 : On s'intéresse à un rayonnement de longueur d'onde $\lambda = 100 \times 10^{-8}$ m. On considère que l'œil humain pourra détecter ce rayonnement à partir d'une énergie $E = 4 \times 10^{-17}$ J. Donnez la ou les propositions exactes

- A) Il faut 50 photons pour que l'œil détecte ce rayonnement
- B) Il faut 200 photons pour que l'œil détecte ce rayonnement
- C) Le seuil de perception de la lumière s'exprime en nombre de photons
- D) Le seuil de perception de la lumière s'exprime en unité d'énergie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 31 : Parlons peu, parlons bien : donnez la ou les propositions exactes

- A) L'oxygène ($Z=8$) est diamagnétique car il a un numéro atomique pair
- B) Pour la configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^5$, la couche de valence vaut $n=2$
- C) Pour la configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^5$, il y a 7 électrons de valence
- D) Pour la configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^5$, la valence vaut 7
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : A propos du Béryllium, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) A l'état fondamental, l'énergie de deuxième ionisation du Be ($Z=4$) vaut 54,4 eV
- B) A l'état fondamental, l'énergie de troisième ionisation du Be ($Z=4$) vaut 54,4 eV
- C) A l'état fondamental, l'énergie de transition entre le niveau fondamental et le premier niveau excité du Be^{3+} vaut 163,2 eV
- D) L'atome de béryllium a une grande énergie de première ionisation et une faible énergie de deuxième ionisation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 33 : A propos de l'atomistique, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) La configuration électronique de l'atome d'Yttrium est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^1$ On donne $Z(Y) = 39$
- B) La configuration électronique de Y^{2+} est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$
- C) Le nombre quantique principal peut prendre toutes les valeurs entières entre 0 et $+\infty$
- D) Il existe 8 électrons caractérisés par un nombre magnétique $m=1$ dans l'atome Y.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

Correction : Interaction rayonnement matière / Atomistique**2018 – 2019 (Pr. Golebiowski)****QCM 1 : AC**

- A) Vrai la lumière est une onde électromagnétique, on peut donc la caractériser par une longueur d'onde et une fréquence
- B) Faux cf A), une onde de matière n'a rien à voir, en plus la lumière est à la fois une onde et une particule donc cet item est doublement faux
- C) Vrai
- D) Faux c'est l'inverse il en compose une petite partie
- E) Faux

QCM 2 : E

- A) Faux la configuration suit bien la règle de Madelung ($n+l$ minimum), mais à la fin c'est 5s² et pas ~~5s~~4
- B) Faux la première partie est vraie, mais sa valence est donc de type **ns²**
- C) Faux pour tous les alcalino-terreux : faible attachement électronique, **grosse** énergie de 1^{ère} ionisation et **faible** de 2^{ème} ionisation
- D) Faux le Xénon c'est trop surfait pour lui, il préfère devenir comme le Krypton (#superman)
- E) Vrai

QCM 3 : C

- A) Faux Attention a bien lire l'énoncé, on la répété en cours plusieurs fois le premier niveau excité correspond à $n=2$ donc le troisième niveau excité à $n=4$;)
- B) Faux cf A) en plus tu as oublié de mettre Z et n au carré : '(
- C) Vrai Bravo !!!
- D) Faux tu as pris les bons niveaux mais tu as oublié de mettre Z et n au carré, tu y es presque !
- E) Faux

QCM 4 : E

- A) Faux : entre $\theta \rightarrow 1$ et l'infini +++
- B) Faux : il correspond à des **sous-paliers** d'énergie et surtout il peut prendre toutes les valeurs entre 0 et $(n-1)$
- C) Faux : nombre quantique tertiaire ça n'existe pas : faites vous confiance ! Si ça sort de nulle part et qu'il n'y a pas de logique dedans c'est faux
- D) Faux : une case est décrite par **trois** nombres : n ; l ; m . s sert seulement à décrire l'électron.
- E) Vrai

QCM 5 : E**Aide au calcul : $20/11,7 = 1,7$; $1/6,6 = 0,15$** **Données : Constante de Planck = $6,6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$**

- A) Faux : Non dualité onde/particule
- B) Faux : il ne répond pas à la relation de De Broglie (un photon n'a pas de masse, c'est un corps « virtuel » si vous voulez)
- C) Faux : On utilise la formule $E = hc/\lambda$ en pensant à CONVERTIR ☺
 $E = (20 \times 10^{-26}) / (11,7 \times 10^{-9}) = 1,7 \times 10^{-17} \text{ JOULES}$ (désolé, piège qui fait mal mais il est tombable ++)
- D) Faux
- E) Vrai

QCM 6 : C

Déjà on doit trouver l'atome dont il est question. L'atome a une première énergie d'ionisation faible et une deuxième énergie d'ionisation élevée : c'est un alcalin ! Or, le seul alcalin avec un Z entre 2 et 10 c'est le lithium : ${}_3\text{Li}$

Le $n=1$ a une énergie de -122,4 eV, le $n=2$ de -30,6 eV et le $n=3$ de 13,6 eV. A partir de là, vous faites vos soustractions sans vous embrouiller dans les « n ».

Vous pensez aussi à convertir++ l'énergie du photon du QCM précédent : $1,7 \times 10^{-17}$; $1,6 \times 10^{-19} = 108,8 \text{ eV}$ ☺

- A) Faux : énergie du photon trop faible : $E_{\text{photon}} < 122,4 \text{ eV}$
- B) Faux : $n=1$ à $n=2$: $\Delta E = 122,4 - 30,6 = 91,8 \text{ eV}$
- C) Vrai : $n=1$ à $n=3$: $\Delta E = 122,4 - 13,6 = 108,8 \text{ eV}$
- D) Faux : $n=2$ à $n=4$
- E) Faux

QCM 7 : BD

- A) Faux c'est un alcalino-terreux, il appartient à la deuxième colonne du TPE
B) Vrai 4^e période = 4^e ligne. On part du gaz rare Argon (Z=18), qui se trouve sur la troisième ligne (apprenez les gaz rares++) et on rajoute 2 électrons pour arriver à Z=20 donc on passe forcément sur la ligne suivante -> 4^e période
C) Faux l'isotope 42 a un A) = nombre protons + neutrons = 42. Or il y a Z=20 protons donc pour trouver le nombre de neutrons on fait 42-20 = **22 neutrons**
D) Vrai forme ionisée la plus fréquente : le Ca²⁺ (car c'est un alcalino-terreux, vous devez être capable de déduire ça même si c'est pas dit en cours donc pas de double correction pour les gratteurs de points haha). On écrit sa config électronique : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶, on a à chaque OA deux électrons caractérisés par m=0 puisque toutes les OAs sont pleines
E) Faux

QCM 8 : CD

- A) Faux on applique les exceptions+++ et on fait passer le 3d10 AVANT le 4s2 !
B) Faux : l'argon a 18 électrons donc ça devrait donner [Ar] 4s2 3d5 désol
C) Vrai bon celui si était un peu méchant désolée mais il s'agit du cuivre IONISE sous forme Cu²⁺ (après l'énoncé vous disait bien qu'on avait le droit d'avoir des éléments ionisés)
D) Vrai
E) Faux

QCM 9 : BC

On utilise la relation de De Broglie :

$$\lambda = h / mv = (6,6 \cdot 10^{-34}) / (9 \cdot 10^{-31} \times 2,5 \cdot 10^5) = 6,6 \cdot 10^{-34} / 2,2 \cdot 10^{-25} = 3 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 30 \text{ \AA} = 3 \times 10^{-6} \text{ mm}$$

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

QCM 10 : E

- A) Faux : règle de Hund
B) Faux : principe d'exclusion de Pauli (fun fact très fun parce que la chimie c'est fun youpi je vous aime je pète un câble un sujet c'est long à faire: c'est parce que deux électrons ne peuvent pas être au même endroit au même moment que la matière ne s'effondre pas sur elle-même, merci le principe de Pauli)
C) Faux : règle de Madelung = règle du n+l minimum, même si on suit aussi le diagramme de Klechkowski (piège pupute) *en soi c'est le piège de mon co-tut moi même en voyant ça j'aurai mis ça juste !*
D) Faux cette exception ne s'applique QUE pour les OAs d9 et d4 ++
E) Vrai

QCM 11 : D

- A) Faux : E_{n1} = -1101,6 eV E_{n2} = -275,4 eV E_{n3} = -122,4 eV E_{n4} = -68,95 eV
B) Faux : E_{n3} - E_{n1} = -1101,6 - (-122,4) = 979,2 eV donc on a le passage du niveau n=1 à n=3
C) Faux : On n'est pas sur un atome d'hydrogène donc l'énergie d'ionisation ne sera pas 13,6 eV mais 1101,6 eV car elle vaut |E_{n1}|
D) Vrai : hydrogénoïde = l'ensemble des éléments avec un seul électron, donc on est bon
E) Faux

QCM 12 : ABCD

- A) Vrai il ne veut pas perdre d'électron donc il faut lui apporter beaucoup d'énergie pour l'ioniser
B) Vrai il cherche à gagner un électron
C) Vrai dessinez les cases quantiques pour bien visualiser les choses
D) Vrai anion = Cl⁻ donc on a au niveau de la couche de valence ns2 np6 comme les gaz nobles -> diamagnétique
E) Faux

QCM 13 : BD

- A) Faux E_{n=1} = |-13,6.Z²| = |-13,6.25| = +340 eV
B) Vrai E_{n=3} = 340/9 ≈ 38 eV ΔE = 340-38 = 322 eV Comme 1 eV = 1,6.10⁻¹⁹ J, alors 322 x 1,6.10⁻¹⁹ = 515.10⁻¹⁹ J
C) Faux n=0 n'existe pas...
D) Vrai E = hc/λ ⇔ λ = hc/E = 20.10⁻²⁶ / 515.10⁻¹⁹ = 0,4.10⁻⁸ = 4.10⁻⁹ m = 4 nm
E) Faux

QCM 14 : BD

- A) Faux c'est marqué dans le cours, sinon avec les moyens mnémo vous pouvez retrouver le nombre d'électrons du soufre et écrire sa configuration électronique, il peut avoir 3 valences secondaires différentes
- B) Vrai
- C) Faux $Z_{Kr} = 36 / Z_{Xe} = 54 / Z_{Ce} = Z_{Xe} + 1 = 54 + 1$, donc on peut raccourcir l'écriture de la config grâce au Xénon qui est un gaz parfait
- D) Faux
- E) Faux

QCM 15 : A

- A) Vrai : La configuration électronique est : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$, on sait que $l = -2$ uniquement dans les orbitales d donc on regarde et il y a 2 orbitales d qui sont remplies donc 4 électrons en tout ☺ il faut dessiner les cases quantiques pour être certain de la réponse si vous n'y arrivez pas avec la config électronique
- B) Faux : cf. A)
- C) Faux : ça n'existe pas !!! (J'espère que vous êtes pas tombé dans ce piège, sinon faites vous confiance si vous voyez quelque chose que est bizarre et que vous n'avez jamais vu c'est sûrement faux)
- D) Faux : Il est paramagnétique car il possède des électrons célibataires
- E) Faux

QCM 16 : D

- A) Faux : bien sur qu'il possède une dualité onde/particule, c'est du cours
- B) Faux : c'est $\lambda = h/(m.v)$
- C) Faux :
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 17 : D

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai On écrit la config. Electronique, on dessine les cases quantiques et on n'oublie pas l'exception please !! Du coup on en a 2 dans $2p^6 + 2$ dans $3p^6 + 2$ dans $3d^{10}$ (si vous avez du mal à visualiser allez voir la diapo 😊)
- E) Faux

QCM 18 : ABC

- A) Vrai (cf. C)
- B) Vrai On convertit en eV et on voit que ça marche : $4.10^{-19} / 1,6.10^{-19} = 2,6 \text{ eV}$
- C) Vrai d'après la formule : $E = \frac{h.c}{\lambda} \Leftrightarrow \lambda = \frac{h.c}{E} = \frac{20.10^{-26}}{4.10^{-19}} = 5.10^{-7} \text{ m}$, et on passe de m à nm en multipliant par 10^{-9} donc $5.10^{-7} = 500 \text{ nm}$!
- D) Faux Attention aux conversions !!
- E) Faux

QCM 19 : B

- A) Faux
- B) Vrai Attention on fait gaffe et on se rappelle que le deuxième niveau excité c'est $n=3$! Donc après on calcule les deux énergies des deux niveaux ($n=1$ et $n=3$) ce qui donne : $E = \frac{-13,6.Z^2}{n^2}$, pour $n=1$ on a $E \approx 218 \text{ eV}$ et pour $n=3$ on a $E \approx 24 \text{ eV}$, ensuite on a juste à faire la différence et on obtient 194 eV ! 😊
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 20 : A

- A) Vrai Bore ($Z=5$) -> Energie du niveau fondamental : $(-13,6.5^2)/1^2 = 340 \text{ eV}$ ensuite on fait $500 \text{ eV} - 340 \text{ eV}$ et on obtient bien 160 eV comme énergie cinétique 😊
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 21 : B

- A) Faux exception du 3d¹⁰ à faire passer avant le 4s² non respectée
 B) Vrai
 C) Faux
 D) Faux On doit arracher un électron 5s pour le mettre en 4d ++
 E) Faux

QCM 22 : B

- A) Faux pas l'hydrogène !
 B) Vrai ils ont un électron célibataire (une valence de 1)
 C) Faux première énergie d'ionisation faible car ionisation très favorisée (car arracher un électron leur donnerait une valence de gaz rare) . ça ça veut dire que l'atome perd facilement un électron donc ~~fort~~ -> **faible** attachement électronique
 D) Faux valence de type ns¹ donc forcément PARAMagnétique ! Car il y a un seul électron dans la case ns donc il ne peut pas avoir autant d'électron de spin - ½ que + ½
 E) Faux

QCM 23 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai Comment on fait pour ce genre de QCM ? Moment tuto :
 • On écrit la configuration électronique : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$
 • On regarde combien doit valoir m dans l'énoncé. Ici, on demande m=0, c'est à dire une case quantique de chaque OA s ; p ; d ; f..
 • On regarde si la case m=0 est vide, pleine ou à moitié remplie et on compte le nombre d'électron en fonction. Ici, elles sont toutes pleines sauf la 4s¹ qui n'a qu'un électron.
 • Ainsi, on a $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 = 13$ électrons caractérisés par m=0

QCM 24 : D waaaw QCM trop ludique

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

Tuto² :

- On commence par s'intéresser au nombre quantique **principal**. C'est un entier supérieur à 0 donc là il pourrait valoir soit 2 soit 3
- On regarde ensuite le nombre quantique **azimutal**. Il peut être compris entre 0 et (n-1). Donc ici, ça pourrait être 0 ou 2 ! (on prend pas 3 parce que sinon l ne pourrait jamais être inférieur à n).
- Pour l'instant, on se retrouve avec **l=0 ou l=2**. Si l=0, n pourrait alors valoir 2 ou 3. Si l=2, alors n devra forcément valoir 3.
- Maintenant, on va regarder ce qu'il se passe du côté de **m**. Il doit être un entier entre -l et +l. Ca ne peut pas être + ½ (non entier). Ca ne peut pas être 3 (car du coup il ne serait pas compris entre -l et +l). Ce qui nous laisse avec m=2 ou m=0. Or, si m=2, l devrait forcément valoir 3 mais on a déjà démontré que **l ne pouvait pas valoir 3 !** Donc on a forcément m=0 !
- On se retrouve avec m=0, avec l=2 et n=3. La seule valeur possible de s est 1/2 , c'est bon on a fini le QCM ☺

QCM 25 :

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

On commence par choisir la formule à utiliser pour calculer une longueur d'onde, à savoir $\lambda = c/\nu$.

Pour ça, il nous faut $\nu = E/h = 6,6 \times 10^{-24} / 6,6 \times 10^{-34} = 1.10^{10}$ Hz

Ensuite, on applique $\lambda = c/\nu = 3.10^8 / 10^{10} = 3.10^{-2}$ m ☺

QCM 26 : C

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

E) Faux : ça c'était juste votre tutrice d'anat (Chaps si tu passes par là je t'aime fort) qui s'amuse avec mon ordi lolilol on rigole trop par ici

Alors les bichettes, QCM classiques+++ : soit on calcule tout avec les fractions (auquel cas bravo, vous êtes des badass en calcul et je vous fais un bisou sur la fesse gauche), soit on est un peu lent du cerveau (comme moi) et on décompose tout (on calcule chaque énergie une à une puis on fait des soustractions)

$$E(n=3) = -13,6 \times 16 / 9 = -24,18 \text{ eV}$$

$$E(n=1) = -13,6 \times 16 = -217,6 \text{ eV}$$

$$\text{Puis on fait la différence : } (-24,18) - (-217,6) = 193,42 \text{ eV/}$$

Ici, je vous ai fait le calcul exact, en pratique vous aurez pas le time donc vous approximez comme des gros porcs et vous prenez la valeur la plus proche.

QCM 27 : BD

- A) Faux son **numéro atomique**
 B) Vrai il a 18 nucléons, 9 protons et $(18-9)=9$ neutrons
 C) Faux au contraaaire ! Son but est de **gagner** un électron (c'est un halogène) pour se rapprocher des gaz rares donc il tient++ à garder ses électrons, il ne veut pas les lâcher ! Du coup c'est dur de lui arracher un électron → FORTE énergie d'ionisation
 D) Vrai il faut lui apporter beaucoup d'énergie pour arracher un électron
 E) Faux

QCM 28 : CE

- A) Faux exception du 4d10 à faire passer avant le 3s2 non respectée j'ai fait la même dans le DM précédent donc vous avez intérêt à avoir eu juste
 B) Faux piège 1s1 → déjà tombé au cc ! Lisez bien le jour J <3
 C) Vrai j'ai eu quelques questions là dessus : on n'arrache des électrons QUE si on a du d4 ou du d9 ! Le d8 reste comme ça, pas d'exception à appliquer
 D) Faux **EXCEPTION DU 3d4 ++**
 E) Vrai kein problem = no problemo ☺ ESPAGNOL MAITRISE Y A QUOI MTN

QCM 29 : On écrit la configuration électronique : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

$l = 0 \rightarrow$ OA s ; $l = 1 \rightarrow$ OA p ; $l = 2 \rightarrow$ OA d etc... donc ici il fallait tout sauf des OAs s pour avoir un $l > 0$ (l'inégalité est stricte).

Du coup, des électrons avec $l > 0$ se trouvaient en 2p6 et 3p1 (tout sauf OA s on a dit) → 7 électrons

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

QCM 30 : BD

Comment on faaaait ? Cf fiche, c'est un petit exercice que le prof avait fait en cours

1) on calcule l'énergie d'un photon : $E = hc / \lambda = 20 \times 10^{-26} / 100 \times 10^{-8} = 2 \times 10^{-19} \text{ J}$

2) on fait le rapport entre le seuil de perception de l'œil et l'énergie d'un photon :

$$\text{nombre photons} = 4 \times 10^{-17} / 2 \times 10^{-19} = 200 \text{ photons}$$

- A) Faux
 B) Vrai
 C) Faux
 D) Vrai le seuil de perception s'exprime en unité d'énergie, la plupart du temps en Joules ☺
 E) Faux

QCM 31 : BC

- A) Faux il a des électrons célibataires donc il est paramagnétique ! Un atome avec un Z pair n'est pas toujours diamagnétique
- B) Vrai 2 est bien le n le plus élevé
- C) Vrai 7 électrons à droite du n le plus élevé
- D) Faux je vous le répèterai jamais assez : **ELECTRONS DE VALENCE \neq VALENCE** → on a **1 électron célibataire en 2p5 : valence de 1 !** (d'ailleurs c'est le fluor cet élément)
- E) Vrai

QCM 32 : ACD

- A) Vrai
 $E = 13,6 \times Z^2 / n^2$
 $E = 13,6 \times 4^2 / 2^2$
 $E = 13,6 \times 16 / 4$
 $E = 13,6 \times 4 = 54,4 \text{ eV}$
- B) Faux $E = 13,6 \times 4^2 / 1 = 13,6 \times 16 = 217,6 \text{ eV}$
- C) Vrai : on fait $E(n=2) - E(n=1) = -54,4 - (-217,6) = 217,6 - 54,4 = 163,2 \text{ eV}$
- D) Vrai : le Be est un alcalino-terreux donc première ionisation difficile (*grosse énergie de première ionisation*) et deuxième ionisation très favorisée (*donc petite énergie de deuxième ionisation*)
- E) Faux

QCM 33 : D

- A) Faux la config correcte est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2 4d^1$
- B) Faux on arrache les électrons des OA « s » AVANT ceux des OAs « d » +++++
- C) Faux n doit être strictement positif
- D) Vrai
- E) Faux

2. Liaison chimique

2018 – 2019 (Pr. Golebiowski)

QCM 1 : Donnez la ou les molécules ayant une VSEPR de type AX_3 parmi celles proposées dans l'énoncé (la liste exhaustive est exigée) :

a) SO_3 ; b) CH_2O ; c) XeO_3 ; d) PH_3 ; e) BF_3 . ($Z_S = 16$; $Z_C = 6$; $Z_O = 8$; $Z_P = 15$; $Z_B = 5$; $Z_F = 9$)

- A) a ; b ; e
- B) a ; b ; d
- C) a ; c ; d ; e
- D) c ; d

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Donnez la (les) proposition(s) juste(s) :

- A) La valence d'un élément est le nombre d'électrons présents à droite de la couche possédant le n le plus grand dans la configuration électronique
- B) La valence d'un élément est le nombre de liaisons que peut engager un atome
- C) Une liaison covalente correspond à la mise en commun d'un dnl et d'une case quantique vide
- D) Lorsque l'atome de Soufre ($Z=16$) passe en valence secondaire il peut faire 2 liaisons de plus qu'en valence principale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos de la VSEPR, indiquez la ou les propositions justes :

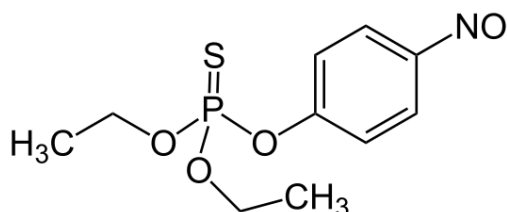
- A) Le CH_4 a une VSEPR de type pyramide à base triangulaire.
- B) Non, le CH_4 a une VSEPR tétraédrique.
- C) Le SF_4 est une molécule carrée.
- D) La molécule de SF_4 est plane.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des liaisons chimiques, indiquez la ou les propositions justes :

- A) Dans la molécule de NF_5 , l'azote est en valence secondaire.
- B) La liaison covalente consiste en la mise en commun d'électrons de cœur célibataires à l'origine de la formation d'un doublet liant, par opposition aux doublets non liants.
- C) La liaison dative résulte de la mise en commun d'une case quantique vide et d'une pleine.
- D) Dans une bipyramide à base triangulaire, les positions axiales et équatoriales ne sont pas équivalentes.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos de la molécule proposée, donnez la ou les propositions exactes :

Données : $Z(O) = 8$; $Z(N) = 7$; $Z(C) = 6$; $Z(P) = 15$; $Z(S) = 16$



- A) Le soufre est en valence primaire
- B) L'azote a une VSEPR de type AX_3E
- C) Le phosphore décrit, avec les atomes qui lui sont directement liés, un édifice polyatomique plan
- D) Ce molécule comporte douze doublets non liants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos du Germanium ($Z=32$), donnez la(les) vraie(s) :

- A) Sa valence primaire est de 4
- B) Sa valence secondaire est de 4
- C) Le Ge possède 2 électrons de valence
- D) Le Ge possède 4 électrons de valence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos de la molécule de NF_3 , donnez la ou les propositions exactes :

- A) Elle a une VSEPR de type AX_3
- B) Elle a une géométrie de pyramide à base triangulaire
- C) Elle a une géométrie tétraédrique
- D) Elle appartient à la même famille VSEPR que H_2O
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : A propos des liaisons chimiques, donnez la ou les propositions exactes :

- A) Le nombre d'électrons de valence correspond au nombre de liaisons que l'atome peut engager en valence principale
- B) La valence secondaire du Mn ($Z=25$) vaut 7
- C) Dans la réalité, les liaisons chimiques sont uniquement d'un seul type
- D) Les paires d'électrons de valence se disposent autour de l'atome central afin de maximiser leurs répulsions
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos de la molécule de POCH_3 , donnez la ou les propositions exactes :

- A) L'atome principal est en valence secondaire
- B) La molécule a une VSEPR AX_3E
- C) La molécule est coudée
- D) L'atome principal possède une valence principale de 5
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : A propos des liaisons chimiques, donnez la ou les propositions exactes :

- A) L'existence de la molécule de NH_4^+ peut être expliquée par le passage en valence secondaire de l'azote
- B) La molécule de PO_2^- a une VSEPR de type AX_2 ($Z_P = 15$)
- C) L'angle de la molécule d'eau vaut $109,47^\circ$
- D) L'angle de la molécule d'eau vaut 105°
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : A propos de la molécule de SiAl_5^- , donnez la ou les propositions exactes ($Z_{\text{Si}}=14$; $Z_{\text{Al}}=13$)

- A) La molécule possède notamment des angles à 90°
- B) Il y a 3 atomes en positions équatoriales et 2 atomes en position axiale
- C) L'atome central possède un doublet non liant
- D) La molécule est une bipyramide à base triangulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos de la molécule de SO_2 , donnez la ou les propositions vraies : ($Z_S = 16$; $Z_O = 8$)

- A) La molécule est de type AX_2
- B) La molécule est de type AX_2E
- C) La molécule est linéaire
- D) La molécule est plane
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : A propos de la molécule de ICl_3 , donnez la ou les propositions exactes ($Z(\text{iode}) = 53$; $Z(\text{Cl}) = 17$)

- A) La molécule ICl_3 a une VSEPR de type AX_3E_2
- B) La molécule ICl_3 est une molécule en T
- C) La molécule ICl_3 est un triangle équilatéral
- D) La molécule ICl_3 a des angles de 120°
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Reliez les VSEPR à la géométrie correspondante

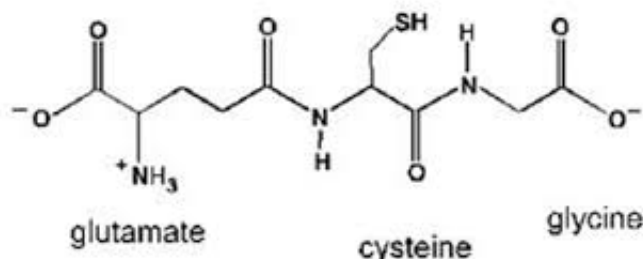
- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| A) AX_2E | 1) Bipyramide trigonale |
| B) AX_4E | 2) Coudée |
| C) AX_5 | 3) Molécule carrée |
| D) AX_4E_2 | 4) Coudée |
| E) AX_2E_2 | 5) Bascule |

QCM 15 : A propos des liaisons chimiques, donnez la ou les propositions vraies :

- A) La molécule de NH_4^+ a une symétrie d'ordre 4
- B) La molécule de SF_2 a une symétrie d'ordre 4 car elle a une VSEPR AX_2E_2
- C) La molécule de NH_3 , de VSEPR AX_3E , a une symétrie d'ordre 4
- D) L'azote a une valence secondaire de 5
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : A propos de la molécule suivante :

glutathione (GSH)



- A) Elle possède 17 doublets non liants
- B) Elle possède 18 doublets non liants
- C) Le soufre décrit, avec les atomes qui lui sont directement liés, une structure plane
- D) Le soufre décrit, avec les atomes qui lui sont directement liés, une structure linéaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : A propos de la molécule de PO_3^{3-} , donnez la ou les propositions exactes**($Z_P = 15$; $Z_O = 8$)**

- A) Elle a une géométrie de bipyramide à base carrée
- B) Elle a une géométrie tétraédrique
- C) Elle a des angles à $109,5^\circ$
- D) Elle appartient à la famille AX_4
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : Donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Les angles de la molécule de NAl_3 valent $109,5^\circ$. On donne $Z(\text{N}) = 7$ et $Z(\text{Al}) = 13$.
- B) La molécule SF_4 a une forme en bascule
- C) La valence d'un atome correspond au nombre d'électrons à droite du n le plus élevé dans la configuration électronique
- D) Une molécule AX_3E_2 est une molécule en bascule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

Correction : Liaison chimique

2018 – 2019 (Pr. Golebiowski)

QCM 1 : Donnez la ou les molécules ayant une VSEPR de type AX₃ parmi celles proposées dans l'énoncé (la liste exhaustive est exigée) :

a) SO₃ ; b) CH₂O ; c) XeO₃ ; d) PH₃ ; e) BF₃. (Z_S = 16 ; Z_C = 6 ; Z_O = 8 ; Z_P = 15 ; Z_B = 5 ; Z_F = 9)

A) Vrai : a) Le soufre passe en valence tertiaire (valence de 6) pour faire 3 doubles liaisons avec l'oxygène ; b) le carbone fait une double liaison avec l'oxygène et deux simples liaisons avec les hydrogènes, ça lui occupe tout ses électrons de valence (pas de dnl qui traîne) et il est lié en tout à 3 éléments ; e) Tout simple, le Bore a 3 électrons célibataires lorsqu'il est en valence secondaire (tout le temps) et le fer a un électron célib

B) Faux : le PH₃ comporte bien 3 électrons célibataires mais il a un dnl au niveau de l'OA 3s² du phosphore, il est donc AX₃E déso

C) Faux : pour le XeO₃, il comporte encore un dnl dans l'OA 5s² (déso²). En gros, dans cette molécule, le Xenon gaz rare je rappelle) passe en valence secondaire. En effet, il a une OA 5p⁶ pleine mais son OA 5d est dispo pour accueillir des électrons supplémentaires ! Il peut passer en valence de 2, 4, 6, 8 ! En l'occurrence, puisque l'oxygène fait des doubles liaisons, le Xe central a besoin de 6 électrons célibataires pour faire 3 doubles liaisons avec l'oxygène -> valence de 6 ; mais il lui reste un dnl à ne pas oublier++ sur sa couche de valence

D) Faux

E) Faux

QCM 2 : BC

A) Faux, cf. B)

B) Vrai, définition du cours

C) Faux, c'est la définition d'une liaison par coordinence ça, une liaison covalente est la mise en commun de deux électrons de valence

D) Vrai, (voir l'illustration du livre p.43), l'atome de soufre possède encore des cases vides grâce à ses OA "3d" donc on peut créer 2 liaisons de plus quand on passe en valence secondaire :)

E) Faux

QCM 3 : E

A) Faux : déjà le CH₄ c'est un tétraèdre, même pas besoin de faire la VSEPR pour savoir ça

B) Faux : piège de pute, mais c'est la **géométrie** qui est tétraédrique, pas la VSEPR ! La VSEPR c'est l'écriture AX_nEm mais elle est différente de la géométrie moléculaire. A chaque VSEPR va correspondre une certaine géométrie mais les deux termes sont différents et le prof fait bien la remarque dans son livre.

C) Faux : AX₄E donc molécule en bascule

D) Faux : on a une liaison en dehors du plan (cf tableau à apprendre par cœur)

E) Vrai

QCM 4 : CD

A) Faux : L'azote ne passe jamais en valence secondaire, sauf dans le cas très particulier du NH₄⁺ (désolée les primants qui ont foncé dans le piège)

B) Faux : mise en commun d'électrons de cœur : de *valence* (lisez bien tous les mots de l'item)

C) Vrai : autrement dit, d'une case quantique vide et d'un dnl

D) Vrai c'est du cours

E) Toutes les propositions sont fausses.

QCM 5 : A

A) Vrai il fait 2 liaisons

B) Faux AX₂E ici

C) Faux non, VSEPR AX₄ donc géométrie tétraédrique

D) Faux onze (un sur chaque oxygène, deux sur le soufre, un sur l'azote)

E) Faux

QCM 6 : BD

- A) Faux : cf B
B) Vrai : on regarde la dernière couche sur laquelle sont les e- et on a $4s^2 4p^2$, donc on a encore une case quantique libre sur l'OA 4p pour faire passer un électron, donc on a bien une valence secondaire de 4 et une valence primaire de 2
C) Faux : cf D
D) Vrai : par définition le nombre d'électrons de valence est le nombre d'électron présent sur les OA à droite du n le plus grand, ici il s'agit de 4s et 4p, donc 4 électrons de valence
E) Faux

QCM 7 : BD

- A) Faux AX₃E
B) Vrai cf cours par cœur
C) Faux
D) Vrai AX₃E et AX₂E₂ sont des sous-familles de la famille AX₄ (car la géométrie est dictée par n+m)
E) Faux

QCM 8 : B

- A) Faux Le nombre d'électrons de valence **la valence** correspond au nombre de liaisons que l'atome peut engager en valence principale = nombre d'électrons de valence **célibataires**
B) Vrai
C) Faux Non, c'est un mélange de liaisons covalentes et ioniques
D) Faux Pour MINIMISER les répulsions++
E) Faux

QCM 9 : C

- A) Faux il fait une double liaison avec l'oxygène et une liaison simple avec le carbone, donc 3 liaisons en tout -> valence principale
B) Faux lié seulement à 2 éléments (oxygène + carbone) donc AX₂E
C) Vrai la représentation de AX₂E est une molécule coudée
D) Faux valence secondaire de 5
E) Faux

QCM 10 : AD

- A) Vrai : c'est d'ailleurs le seul moment où l'azote peut passer en valence secondaire ! Si on vous parle de valence secondaire de l'azote dans tout autre contexte qu'une molécule où l'azote est sous forme N⁺ c'est **faux**
B) Faux : AX₂E. En gros, là on a une molécule chargée. La charge se retrouve sur l'atome central (le P, dont le Z de base vaut 15. Du coup là il a 16 électrons, autrement dit la configuration électronique du soufre, autrement dit on fait comme si on utilisait du soufre). Du coup, il est lié à deux oxygènes qui font chacun une double liaison donc il fait 4 liaisons simples = 2 doubles liaisons en tout.
Il lui reste un dnl en $3s^2$ donc il est **AX₂E**.
C) Faux
D) Vrai : cf les réponses du prof !! L'item C aurait été à compter vrai si je n'avais pas rajouté l'item D par contre !!
E) Faux

QCM 11 : ABD

On s'intéresse à la géométrie d'une molécule comportant des charges (tombable ++). Bon là c'est un peu de l'instinct mais il fallait savoir que la charge se mettait sur l'atome central, à savoir le **silicium** (en soi si l'instinct ne vous vient pas, essayez de répartir les charges sur les différents atomes et vous verrez bien quelle construction est possible. Ici, c'était seulement possible si c'était le silicium qui était chargé. Les QCMs de liaisons chimiques, c'est globalement du bricolage). Du coup, on rajoute un électron au **silicium**, qui se retrouve donc avec la configuration électronique du phosphore (car pour le phosphore, Z=15), donc si vous connaissez à peu près votre cours vous savez que les valences du Si- pourront valoir soit 3 soit 5 (comme le phosphore). Ici, le Si- est lié à 5 Al (qui eux font chacun une liaison simple), donc vous vous retrouvez avec une molécule de type **AX₅**.

- A) Vrai : une AX₅ a des angles à 90° et des angles à 120°
B) Vrai : cf le cours
C) Faux : AX₅
D) Vrai : AX₅ = bipyramide à base triangulaire
E) Faux

QCM 12 : BD

- A) Faux
B) Vrai on écrit la config. du soufre et de l'oxygène, on voit qu'il faut passer notre soufre en valence secondaire et qu'il nous reste 2 électrons qui forment un dnl -> comme on a 1 oxygène de chaque côté on a bien AX2E
C) Faux elle n'est pas linéaire mais coudée
D) Vrai dessinez vous verrez 😊
E) Faux

QCM 13 : AB

- A) Vrai
B) Vrai comme toutes les molécules AX3E2
C) Faux c'est la fameuse « exception » de l'année dernière qui n'avait aucun sens. Le prof a bien dit qu'il n'y avait pas d'exception, cf les réponses du prof
D) Faux elle a des angles à 90° et 180°
E) Faux

QCM 14 :

1 – C ; 2 – A ; 3 – D ; 4 – E ; 5 – B

QCM 15 : A

- A) Vrai : 4 atomes interchangeables autour de l'élément central
B) Faux : seulement 2 atomes interchangeables : ordre 2 ! C'est vraiment le nombre de groupements périphériques qui compte ++
C) Faux ordre 3 !
D) Faux Pas de valence secondaire de l'azote
E) Faux

QCM 16 : BC

- A) Faux
B) Vrai 3 dnl sur chaque O- (et oui ils sont chargés) ; 2 dnl sur chaque O ; 1 dnl sur chaque N (mais pas de dnl sur le N+), 2 dnl sur le soufre
C) Vrai VSEPR AX2E2 → plan
D) Faux VSEPR AX2E2 → coudée : plan ≠ linéaire !! (pour la 84^e fois)
E) Faux

QCM 17 : CD

A quoi ressemble la molécule ? On a 3 charges négatives, donc on va venir les répartir sur les 3 oxygènes. Maintenant, chaque oxygène fait 1 liaison et a 3 dnl. On place le P au centre ; il fait une simple liaison avec chaque oxygène et il lui reste un dnl → VSEPR AX3E

- A) Faux
B) Faux pyramide trigonale ! Même si ça se ressemble, c'est pas la même chose les gars
C) Vrai
D) Vrai n+m = 4, pyramide trigonale & tétraèdre se ressemblent ++ et ont les mêmes angles
E) Faux

QCM 18 : AB

- A) Vrai c'est une VSEPR AX3E qui rentre donc dans un « moule » tétraédrique donc elle a les mêmes angles qu'un tétraèdre
B) Vrai
C) Faux ce sont les électrons de valence ! La valence c'est le nombre d'électrons célibataires ++
D) Faux C'est une molécule en T ; une molécule en bascule c'est AX4E
E) Faux

3. Thermodynamique

2018 – 2019 (Pr. Golebiowski)

QCM 1 : A propos de la thermodynamique, donnez la (les) proposition(s) juste(s) :

- A) Le premier principe de la thermodynamique est un principe de conservation
- B) Le deuxième principe de la thermodynamique est un principe de conservation
- C) On attribue l'entropie au premier principe de la thermodynamique
- D) On attribue l'entropie au second principe de la thermodynamique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Vos tuteurs veulent déterminer si leur ballon de baudruche de 4L peut contenir une dose entière de protoxyde d'azote. Dans le ballon, la pression vaut P^0 , la température est à 7 °C et on retrouve $2 \cdot 10^{-6}$ moles de protoxyde d'azote. Donnez le volume correspondant :

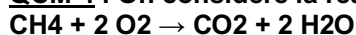
$$R = 8 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

- A) 4,48 L
- B) $1,16 \cdot 10^{-4}$ L
- C) $4,5 \text{ m}^3$
- D) 2,35 L
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos du premier principe de la thermodynamique :

- A) Lors d'une transformation isobare, l'énergie interne vaut la valeur de la quantité de chaleur échangée
- B) Lors d'une transformation isochore, l'énergie interne vaut la valeur de la quantité de chaleur échangée
- C) Lors d'une transformation isobare, la quantité de chaleur échangée est égale à la variation d'enthalpie du système
- D) Lors d'une transformation isochore, la quantité de chaleur échangée est égale à la variation d'enthalpie du système
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : On considère la réaction suivante



Calculez l'enthalpie de cette réaction à 550 Kelvin :

Données (à 298 K) : $C_p (\text{J.mol}^{-1})$: $\text{CH}_4 = 28$ $\text{O}_2 = 47$ $\text{CO}_2 = 55$ $\text{H}_2\text{O} = 68$ $\Delta_r H = -352,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$

- A) -334 kJ.mol^{-1}
- B) -334 J.mol^{-1}
- C) $-334\,000 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- D) $-334\,000 \text{ J.mol}^{-1}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Donnez, en kJ.mol^{-1} , l'enthalpie de combustion du glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).

Données : $\Delta H_f^0(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = -1000 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta H_f^0(\text{CO}_2) = -394 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}) = -242 \text{ kJ.mol}^{-1}$

- A) 364
- B) -2816
- C) 2816
- D) -364
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos de cette réaction : $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{CO}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, donnez la(les) vraie(s) :

Données : $\Delta U = -67\,300 \text{ kJ}$ $R = 8 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ $T = 300 \text{ K}$

- A) Cette réaction est une synthèse
- B) Cette réaction est une combustion
- C) Cette réaction est une carbonisation
- D) Cette réaction est exothermique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) Une transformation isotherme se fait sans échange de chaleur
- B) Lors d'une réaction isochore la pression est constante
- C) La pression standard vaut 750 mmHg, soit 1 atm
- D) Il existe 1 unique état standard pour un même composé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : A propos des généralités en thermodynamique, donnez la ou les propositions exactes

- A) Par convention, toute énergie cédée par un système est comptée négativement
- B) Une fonction d'état X est une grandeur intensive, qui ne dépend que des variables d'état
- C) A pression atmosphérique et à température considérée, on peut définir plusieurs états standard de référence mais un seul état standard
- D) A pression atmosphérique et à température considérée, on peut définir plusieurs états standard mais un seul état standard de référence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos de l'entropie, donnez la ou les propositions exactes :

- A) Elle augmente lorsque le désordre macroscopique augmente
- B) Elle est nulle à 0°C
- C) Un système isolé est en équilibre si sa variation d'entropie est nulle
- D) L'entropie augmente lors d'une fusion, d'une vaporisation, de la dissolution d'une solution, de la dilution d'un solide, de l'augmentation du volume d'un système et de l'augmentation du nombre de molécules gazeuses d'un système
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : On s'intéresse à la formation du CO₂ à 27°C et à P₀ selon la réaction 2 O₂ (g) + 2 C (s) → 2 CO₂ (g). Donnez la ou les propositions exactes. (ATTENTION, PRESENCE D'UN ITEM E)

Données : $\Delta H_f^\circ \text{CO}_2 = -395 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ \text{O}_2 (\text{g}) = 0 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ \text{C} (\text{g}) = -6 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta S_f^\circ \text{CO}_2 = 213 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta S_f^\circ \text{O}_2 (\text{g}) = 204 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta S_f^\circ \text{C} (\text{s}) = 6 \text{ kJ.mol}^{-1}$

- A) La variation d'enthalpie libre de la réaction vaut – 1010 kJ.mol⁻¹
- B) La variation d'enthalpie libre de la réaction vaut 2 590 kJ.mol⁻¹
- C) La variation d'enthalpie libre de la réaction vaut 1 010 kJ.mol⁻¹
- D) La variation d'enthalpie libre de la réaction vaut 1 690 kJ
- E) Cette réaction est spontanée

QCM 11 : Calculez l'enthalpie de liquéfaction du NH₃.

Données : $\Delta H_f^\circ \text{NH}_3 (\text{g}) = -45,9 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ \text{NH}_3 (\text{l}) = -40,2 \text{ kJ.mol}^{-1}$

- A) $\Delta H_{\text{liquéfaction}} \text{NH}_3 = 86,1 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- B) $\Delta H_{\text{liquéfaction}} \text{NH}_3 = 5,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- C) $\Delta H_{\text{liquéfaction}} \text{NH}_3 = -86,1 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- D) $\Delta H_{\text{liquéfaction}} \text{NH}_3 = -5,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 12 : On considère la réaction suivante, à pression standard et à température T=298K :

CH₄ (g) + Cl₂ (g) = CH₃Cl (l) + HCl (g). Donnez la ou les propositions exactes.

Données : $\Delta H_f^\circ \text{CH}_4 (\text{g}) = -75 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ \text{CH}_3\text{Cl} (\text{l}) = -83,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ \text{HCl} (\text{g}) = 187 \text{ kJ.mol}^{-1}$
Constante des gaz parfaits = 8 J.K⁻¹.mol⁻¹

- A) L'enthalpie standard de cette réaction vaut 178,3 kJ.mol⁻¹
- B) Cette réaction est exothermique
- C) La variation d'énergie interne lors de cette transformation vaut – 2205,7 J
- D) L'entropie du système diminue lorsque le sens direct de la réaction est suivi
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Donnez la pression, à 25°C, d'un système de 500 L comportant 8 g d'Helium dans son état standard de référence.

Données : $M(\text{He}) = 4 \text{ g.mol}^{-1}$; $R = 8,3 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

- A) 9 893,6 bar
- B) 9 893,6 Pa
- C) $9,9 \times 10^{-2} \text{ bar}$
- D) $9893,6 \times 10^5 \text{ Pa}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : On considère, sous la pression standard, la réaction de sublimation de l'éthanol.

Données : $\Delta H_{\text{fusion}} \text{éthanol} = 108 \text{ J.g}^{-1}$; $\Delta H_{\text{liquéfaction}} \text{éthanol} = -855 \text{ J.g}^{-1}$

- A) L'enthalpie standard de cette réaction vaut – 747 J.g⁻¹
- B) Cette réaction est exothermique
- C) La sublimation est le passage de l'état solide à l'état gazeux
- D) L'entropie du système augmente lors de cette réaction
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Donnez, à 398 K, l'enthalpie la réaction : $\frac{1}{2} \text{N}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) = \text{NO}_2 (\text{g})$.

Données à 298 K : $\Delta H_f^\circ (\text{NO}_2) = 34 \text{ kJ.mol}^{-1}$;

$C_p (\text{NO}_2) = 37 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$; $C_p (\text{O}_2) = 30 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$; $C_p (\text{N}_2) = 30 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

- A) 33,2 kJ.mol⁻¹
- B) 834 kJ.mol⁻¹
- C) 34,8 kJ.mol⁻¹
- D) -766 kJ.mol⁻¹
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : A propos de la thermodynamique, donnez la ou les propositions exactes :

- A) La liquéfaction est le passage de l'état solide à l'état liquide
- B) L'énergie de liaison d'une molécule, notée D_{A-B} , représente la variation d'énergie interne qui accompagne la réaction où une mole de A-B à l'état gazeux est dissociée, à 298 K, en deux radicaux $A_{(g)} + B_{(g)}$ à l'état gazeux
- C) Le travail W échangé lors d'une transformation s'exprime en Joules et est donné par $W = P.\Delta V$
- D) Lors d'une transformation isochore, $\Delta U = Q_V$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : Donnez l'enthalpie de la réaction $\text{H}_2 (\text{g}) + 2 \text{O}_2 (\text{g}) + \text{C}_2\text{H}_2 (\text{g}) = 2 \text{H}_2\text{O} (\text{g}) + \text{CO}_2 (\text{g})$ $C_{(s)}$ (ΔH_r°) en kJ.mol⁻¹

Données (en kJ.mol⁻¹) : $D_{H-H} = 80$; $D_{O=O} = 450$; $\Delta_f H_r^\circ (\text{C}_2\text{H}_2) = 225$; $D_{C=O} = 330$; $D_{H-O} = 360$;

- A) - 635
- B) 805
- C) - 1715
- D) - 1265
- E) 225

QCM 18 : Votre chère tutrice de biostats Emma veut faire chauffer du lait dans une casserole pour se faire un chocolat chaud qu'elle boira en rédigeant ses QCMs. Elle sort 0,5 L de lait de son frigo à 10°C et l'amène à une température de 60°C. La masse volumique du lait demi-écrémé d'Emma est de 1030 g/L. On considère la pression comme constante. Quelle chaleur Emma doit-elle apporter au lait ?

On donne la capacité calorifique du lait à la pression standard : $C = 4000 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A) 103 J
- B) 376 J
- C) 103 kJ
- D) 800 J
- E) Emma ne boit pas de chocolat chaud, elle se désaltère exclusivement grâce aux larmes des PACES.

QCM 19 : Calculez la valeur de l'enthalpie de vaporisation du CH_4 en kJ.mol⁻¹

Données (en kJ.mol⁻¹) : $\Delta_f H_r^\circ (\text{CH}_4 (\text{l})) = -75$; $D_{C-H} = 140$; $D_{H-H} = 80$; $\Delta_{\text{fusion}} C = 105$; $\Delta_{\text{vap}} H = 0,9$; $\Delta_{\text{vap}} C = 355$

- A) $\Delta H_{\text{vap}} (\text{CH}_4) = 555$
- B) $\Delta H_{\text{vap}} (\text{CH}_4) = - 135$
- C) $\Delta H_{\text{vap}} (\text{CH}_4) = - 185$
- D) $\Delta H_{\text{vap}} (\text{CH}_4) = - 555$
- E) $\Delta H_{\text{vap}} (\text{CH}_4) = 135$

QCM 20 : Déterminer l'enthalpie de sublimation de la silice (SiO_2).

Données à 298 K (kJ.mol⁻¹) : $D_{O-O} = 498$, $D_{Si-O} = 796$, $\Delta_f H^\circ (\text{SiO}_2(\text{s})) = - 911$, $\Delta_{\text{sub}} H^\circ (\text{Si}) = 399$.

QCM 21 : A propos de la thermodynamique, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Un système fermé échange de l'énergie avec le milieu extérieur
- B) Un système fermé échange de la matière avec le milieu extérieur
- C) Une transformation adiabatique se fait à température constante
- D) A pression atmosphérique et à température donnée, il existe plusieurs états standards mais un seul état standard de référence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 22 : A propos de la réaction de combustion du méthane gazeux sous la pression standard, donnez la ou les proposition(s) exacte(s).

Données : produits et réactifs sont sous forme gazeuse dans cette réaction.

$\Delta_f H^0(\text{CH}_4(g)) = -74,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta_f H^0(\text{CO}_2(g)) = -394 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta_f H^0(\text{H}_2\text{O}(g)) = -242 \text{ kJ.mol}^{-1}$

- A) Cette réaction est endothermique
- B) La variation d'enthalpie de cette réaction vaut $803,2 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- C) L'énergie de liaison $D_{\text{C-H}}$ de la molécule de CH_4 vaut dans le cadre de cette réaction $370,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$. On donne, en kJ.mol^{-1} , $D_{\text{O=O}} = 496$; $D_{\text{O-H}} = 463$; $D_{\text{C=O}} = 713$.
- D) La combustion correspond à la réaction entre un hydrocarbure et du dioxygène pour former de l'eau et du dioxyde de carbone
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

Correction : Thermodynamique

2018 – 2019 (Pr. Golebiowski)

QCM 1 : AD

- A) Vrai "L'énergie se conserve, elle ne peut être ni créée, ni détruite"
 B) Faux c'est un principe d'évolution
 C) Faux on lui attribue plutôt les fonctions d'état de l'énergie interne et de l'enthalpie
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 2 : E

- A) Faux : On utilise $PV = nRT$, on met bien TOUTES les unités comme elles doivent être avant de commencer le calcul ++
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) (dédi à ceux qui ont fait des protos avec nous aux plages tuts, maintenant retournez bosser bonne journée)

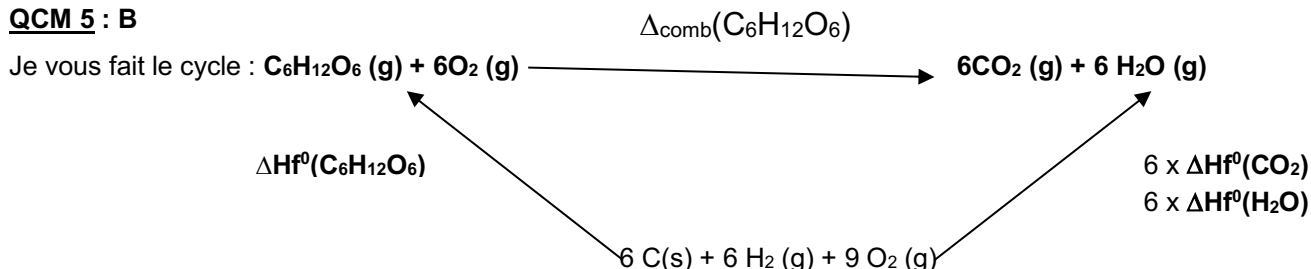
QCM 3 : BC

- A) Faux : isochore
 B) Vrai : $U_V = Q_V$
 C) Vrai : $H_P = Q_P$
 D) Faux : isobare
 E) Faux

QCM 4 : AD

- A) Vrai : le principe ici c'est d'utiliser la loi de Kirchoff : $\Delta H_2 = \Delta H_1 + \Delta C_p(T_1 - T_2) = -352.7 \cdot 10^3 + [(47 + 2 \times 68) - (28 + 2 \times 55)] \times (550 - 298) = -333\,952 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} = -334\,000 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} = -334 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai Cf.A)
 E) Faux

QCM 5 : B



$$\Delta_{\text{comb}}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = -\Delta H_f^0(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) + 6 \times \Delta H_f^0(\text{CO}_2) + 6 \times \Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}) = +1000 - 2364 - 1452 = +1000 - 3816 = -2816$$

- A) Faux on oublie pas les coefficients stoechiométriques et on fait attention au signe
 B) Vrai
 C) Faux attention aux signes !
 D) Faux coeffs stoechio ;)
 E) Faux

QCM 6 : BD

- A) Faux : cf B)
 B) Vrai : c'est du cours, on part d'un hydrocarbure et de dioxygène pour arriver à du dioxyde de carbone et de l'eau
 C) Faux : cf B), en plus ça n'existe pas comme terme dans ce cours
 D) Vrai : alors le calcul est un petit peu long à faire mais simple. D'après la question qu'est-ce qu'on doit calculer ? ΔH
 Pour faire ça on va utiliser la formule $\Delta H = \Delta U + \Delta(PV)$, or d'après les données on ne nous donne pas $\Delta(PV)$ mais on sait que $PV = nRT$, donc si on trouve nRT on peut faire le calcul. Pour trouver n on doit faire la différence des coeff stoechio de la transformation, ici $n = (4+3) - (5+1) = 1$
 Ensuite on calcule H : $\Delta H = -67\,300 + 2\,400 = -64\,900 \text{ J} < 0$, donc la réaction est exothermique :)
 E) Faux

QCM 7 : E

- A) Faux Une transformation ~~isotherme~~ **adiabatique** se fait sans échange de chaleur
 B) Faux Lors d'une réaction ~~isochore~~ **isobare** la pression est constante
 C) Faux La pression standard vaut 750 mmHg, ~~soit 1 atm~~ $\rightarrow 750\text{mmHg} < 1\text{atm}$
 D) Faux Il existe 1 unique état standard **de référence** pour un même composé
 E) Vrai

QCM 8 : A

- A) Vrai cf cours
 B) Faux une grandeur **extensive**++++
 C) Faux et même doublement faux car un a un seul état standard de référence VS plusieurs états standards+++ et la pression atmosphérique n'est **pas** la pression standard
 D) Faux **pression atmosphérique = 1 atm \neq P0**
 E) Faux

QCM 9 : C

- A) Faux désordre **microscopique**
 B) Faux nulle à 0°K du coup forcément positive à une température supérieure ! (donc à 0°C par exemple)
 C) Vrai cf cours
 D) Faux L'entropie augmente lors d'une fusion, d'une vaporisation, de la dissolution ~~d'une solution~~ **d'un solide**, de la dilution ~~d'un solide~~ **d'une solution**, de l'augmentation du volume d'un système et de l'augmentation du nombre de molécules gazeuses d'un système
 E) Faux

QCM 10 : E

On calcule l'enthalpie libre de la réaction : $\Delta G^{\circ} = \Delta H - T.\Delta S$

$$\rightarrow \Delta H^{\circ} = 2 \Delta H_f^{\circ}(\text{CO}_2) - 2 \Delta H_f^{\circ}(\text{O}_2(\text{g})) - 2 \Delta H_f^{\circ}(\text{C}(\text{s})) = 2 \times (-395) = -790$$

$$\rightarrow T = 273 + 27 = 300 \text{ K}$$

$$\rightarrow \Delta S^{\circ} = 2 \Delta S_f^{\circ}(\text{CO}_2) - 2 \Delta S_f^{\circ}(\text{O}_2) - 2 \Delta S_f^{\circ}(\text{C}) = 426 - 408 - 12 = 6$$

$$\rightarrow \Delta G^{\circ} = \Delta H - T.\Delta S = -790 - 300 \times 6 = -790 - 1800 = -2590 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai car $\Delta G < 0$ donc réaction spontanée

(je sais que c'était méchant de ne pas mettre la vraie réponse dans les items mais faites vous confiance !)

QCM 11 : B

$$\Delta H_{\text{liquéfaction}} \text{NH}_3 = -\Delta H_f^{\circ} \text{NH}_3(\text{g}) + \Delta H_f^{\circ} \text{NH}_3(\text{l}) = +45,9 - 40,2 = 5,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

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

QCM 12 : AD

$$\text{A) } \Delta H_r = \Delta H_f^{\circ} \text{HCl}(\text{g}) + \Delta H_f^{\circ} \text{CH}_3\text{Cl}(\text{l}) - \Delta H_f^{\circ} \text{CH}_4(\text{g}) - \Delta H_f^{\circ} \text{Cl}_2(\text{g}) = 187 - 83,7 - (-75) - 0 = 187 - 83,7 + 75 = 178,3$$

$$\text{B) } \Delta H_r > 0 \text{ donc elle est endothermique}$$

$$\text{C) } \Delta H_r < 0 \text{ mouahaha si vous avez mis vrai c'est que vous avez oublié de convertir l'enthalpie en joules désolé <3}$$

$$\text{Ici, on utilise } \Delta H = \Delta U + R.T.\Delta n_{\text{gaz}} \rightarrow \Delta U = \Delta H - R.T.\Delta n_{\text{gaz}} = 178\,300 - 8 \times 298 \times 1 = 178\,300 - 2384 = 175\,916 \text{ joules}$$

$$\text{D) } \Delta H_r < 0 \text{ car on diminue le nombre de moles de molécules gazeuses}$$

$$\text{E) } \Delta H_r < 0$$

QCM 13 : BC

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

L'état standard de référence de l'hélium c'est le gaz parfait donc on est dans le cadre de gaz parfaits, on va utiliser la loi des gaz parfaits : $PV = nRT \rightarrow P = n.R.T / V$

On met toutes nos données dans les bonnes unités :

$$N = m/M = 8 / 4 = 2 \text{ mol}$$

$$T = 25^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$$

$$V = 500 \text{ L} = 0,5 \text{ m}^3$$

$$P = 2 \times 8,3 \times 298 / 0,5 = 4 \times 8,3 \times 298 = 9\,893,6 \text{ Pa}$$

Et ce résultat est en Pascal (cf réponses du prof).

On va le convertir en bar : $1 \text{ Pa} = 10^{-5} \text{ bar}$ donc $9\,893,6 \text{ Pa} = 0,098\,936 \text{ bar} = 9,9 \times 10^{-2} \text{ bar}$

QCM 14 : CD

- A) Faux $\Delta H_{\text{sublimation}} = \Delta H_{\text{fusion}} + \Delta H_{\text{vaporisation}} = \Delta H_{\text{fusion}} - \Delta H_{\text{liquéfaction}} = 108 - (-855) = 963 \text{ kJ.kg}^{-1}$
B) Faux $\Delta H > 0$ donc endothermique (*en plus ça paraît logique qu'on apporte de la chaleur pour augmenter l'agitation moléculaire & passer de l'état solide à gazeux*)
C) Vrai *si vous savez pas ça je peux plus rien faire pour vous*
D) Vrai *toujours le même del, l'agitation moléculaire est plus importante à l'état gazeux qu'à l'état solide*
E) Faux

QCM 15 : A

On utilise la loi de Kirchoff et on fait attention aux unités ! Ici je convertis tout en Joules

$$\Delta H_r^0(398) = \Delta H_r^0(298\text{K}) + \Delta T. (\sum \nu.C_p \text{ finaux} - \sum \nu.C_p \text{ initiaux})$$

$$\Delta H_r^0(398) = 34\,000 + 100.(37 - 30 - \frac{1}{2} \times 30)$$

$$\Delta H_r^0(398) = 34\,000 + 100.(37 - 45) = 34\,000 - 800 = 33\,200 \text{ Joules}$$

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

QCM 16 : D

- A) Faux : la liquéfaction est le passage de l'état **gazeux** à l'état liquide
B) Faux : à 0 K !!
C) Faux : $W = -P.\Delta V$, on apprend bien les formules !
D) Vrai
E) Faux : QCM un peu piégeux à cause des formules mais elles sont à ne pas négliger !! L'année dernière il a fait un petit piège de formule (dont je suis encore traumatisée)

QCM 17 : C

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

QCM 18 : C

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai
D) Faux
E) Nooon elle est troooooooooo gentille ne vous inquiétez pas! En plus le chocolat chaud c'est bon (gros big up Emma si tu passes par là)

QCM 19 : B

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

QCM 20 :

Déterminer l'enthalpie de sublimation de la silice (SiO_2).

Données à 298 K (kJ.mol^{-1}) :

Énergies de liaison : $D_{\text{O-O}} : 498$, $D_{\text{Si-O}} : 796$

Enthalpies standard de formation : $\Delta_f H^\circ (\text{SiO}_2(\text{s})) : -911$

Enthalpies de changement d'état : $\Delta_{\text{sub}} H^\circ (\text{Si}) : 399$

Construisons un cycle thermodynamique :

$\Delta_{\text{sub}} H^\circ (\text{SiO}_2) = -\Delta_f H^\circ (\text{SiO}_2) + \Delta_{\text{sub}} H^\circ (\text{Si}) + D_{\text{O-O}} - 2 D_{\text{Si-O}}$
 $\Delta_{\text{sub}} H^\circ (\text{SiO}_2) = 911 + 399 + 498 - (2 \times 796)$

A.N. : $\Delta_{\text{sub}} H^\circ (\text{SiO}_2) = 216 \text{ kJ.mol}^{-1}$

QCM 21 : A

- A) Vrai
 B) Faux
 C) Faux adiabatique = sans échange de chaleur mais pas nécessairement à température constante
 D) Faux à pression standard, nuance à faire ++ ;)
 E) Faux

QCM 22 : Déjà c'est quoi la combustion du méthane ? $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

$$\Delta_f H^\circ (\text{CH}_4(\text{g})) = -74,8 \text{ kJ.mol}^{-1} ; \Delta_f H^\circ (\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ.mol}^{-1} ; \Delta_f H^\circ (\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -242 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

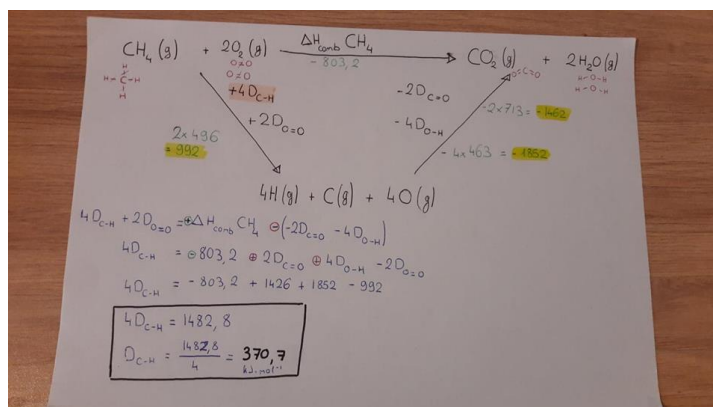
A) Faux : il faut se souvenir que, pour une transformation isobare, $\Delta H = Q$.

Du coup, déterminons $\Delta H_{\text{comb}} \text{CH}_4$:

$$\Delta H_{\text{comb}} \text{CH}_4 = 2 \times \Delta_f H^\circ (\text{H}_2\text{O}(\text{g})) + \Delta_f H^\circ (\text{CO}_2(\text{g})) - \Delta_f H^\circ (\text{CH}_4(\text{g})) - 2 \Delta_f H^\circ (\text{O}_2(\text{g}))$$

$$\Delta H_{\text{comb}} \text{CH}_4 = -484 - 394 + 74,8 + 0 = -878 + 74,8 = -803,2 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

- B) Faux je redétaille pas le calcul mais il manque un - → attentiooon aux signes ++
 C) Vrai cf cycle :
 D) Vrai
 E) Faux



4. Équilibre chimique

2018 – 2019 (Pr. Golebiowski)

QCM 1 : Par rapport à la réaction suivante : $\text{Si(g)} + \text{O}_2\text{(g)} = \text{SiO}_2\text{(g)}$ $\Delta H_r^\circ = -375 \text{ kJ}$
La réaction évolue dans le sens indirect quand :

- A) On augmente la pression
- B) On rajoute du $\text{SiO}_2\text{(g)}$
- C) On augmente la température
- D) On diminue la pression
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Donnez la ou les propositions vraie(s) :

- A) Le quotient réactionnel Q s'écrit comme la somme des activités des constituants du système
- B) Le coefficient ν_i est positif pour un réactif et négatif pour un produit
- C) K représente Q à l'équilibre
- D) $\Delta G = R.T.\ln K$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) La loi de Kirchhoff permet de trouver K_2 à une température T_2 sachant K_1 à T_1
- B) Lorsqu'on ajoute un liquide pur dans une réaction, le sens varie dans la direction où on le consomme
- C) L'activité d'un soluté est : $a_i = C_i/C_0$
- D) L'activité d'un solvant est : $a_i = C_i/C_0$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) L'activité d'un solide est la même que celle d'un solvant
- B) À la température d'inversion T_i , $K=0$ et $\Delta G=1$
- C) Si $Q_i < K$, la réaction évolue dans le sens direct
- D) La valeur de K dépend de la composition initiale du système
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Soit la réaction suivante : $\text{Si(g)} + \text{O}_2\text{(g)} = \text{SiO}_2\text{(g)}$, donnez la/les vraie(s) :

- A) $K = a_{\text{SiO}_2} / (a_{\text{Si}} \cdot a_{\text{O}_2}^2)$
- B) $K = a_{\text{SiO}_2} / (a_{\text{Si}} \cdot a_{\text{O}_2})$
- C) $K = (p_{\text{SiO}_2} \cdot P^0) / p_{\text{Si}} \cdot p_{\text{O}_2}$
- D) $K = e^{-\Delta G/(R.T)}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos de cette réaction, donnez la/les vraie(s) :

$\text{C}_2\text{H}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH(g)}$

Données (à 300°K) : $\Delta H = -114,1 \text{ kJ}$ $R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$. La constante d'équilibre pour cette réaction vaut $K=2$. A l'état initial, on a : $n(\text{C}_2\text{H}_4) = 5 \text{ mol}$; $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 8 \text{ mol}$

- A) Le quotient réactionnel Q est inférieur à K
- B) Le quotient réactionnel Q est supérieur à K
- C) La réaction évolue dans le sens direct
- D) La valeur du quotient réactionnel est $Q=1,6$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) La détermination de l'avancement d'une réaction s'effectue à l'état initial
- B) La détermination de l'avancement d'une réaction s'effectue à l'équilibre
- C) Une augmentation de pression dans le cas d'une réaction gazeuse homogène où l'on forme moins de gaz qu'on en consomme influence la réaction dans le sens indirect
- D) La valeur de la constante d'équilibre K dépend de la composition initiale du système
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Équilibre chimique**2018 – 2019 (Pr. Golebiowski)****QCM 1 : BCD**

- A) Faux si on augmente la pression, la loi de Le Chatelier le S nous dit qu'on voudra minimiser le nombre de moles gazeuses donc la réaction évoluerait dans le sens direct après une augmentation de la pression.
 B) Vrai On va aller dans le sens où on consomme ce qu'on rajoute dans la réaction, donc sens indirect
 C) Vrai La réaction est exothermique donc on va dans le sens indirect
 D) Vrai Cf A)
 E) Faux

QCM 2 : C

- A) Faux c'est le **produit** des activités des constituants du système, affectés de leur coefficients stoechiométriques
 B) Faux c'est l'inverse, **positif** pour un **produit** et **négatif** pour un **réactif**
 C) Vrai c'est du cours ;)
 D) Faux c'est $-R.T.\ln K$, apprenez bien les formules
 E) Faux

QCM 3 : E

- A) Faux C'est la loi de Van't Hoff (intégrée ou pas c'est la même chose)
 B) Faux L'ajout d'un liquide **pur** n'a pas d'influence sur la réaction
 C) Faux C'est $a_i = C_i/C_0$
 D) Faux Un solvant a une activité qui vaut 1
 E) Vrai

QCM 4 : AC

- A) Vrai les deux valent 1
 B) Faux c'est $K=1$ et $\Delta G=0$, c'est dans la fiche de l'année dernière, à l'heure où on fait le sujet le cours n'a pas encore eu lieu du coup on préfère vous le mettre au cas où il en parle cette année aussi ;)
 C) Vrai c'est du cours, retenez bien dans quel sens ça varie en fonction de Q et K !
 D) Faux K dépend UNIQUEMENT de la température
 E) Faux

QCM 5 : BCD

- A) Faux : cf. B)
 B) Vrai : c'est du cours ;)
 C) Vrai : cf. B)
 D) Vrai : c'est du cours encore une fois, au moins vous serez pas surpris au concours j'espère ;)
 E) Faux

QCM 6 : ACD

- A) Vrai : cf D)
 B) Faux : cf D)
 C) Vrai : cf D)
 D) Vrai : $Q = a_{C_2H_5OH}/a_{C_2H_4} = [p_{C_2H_5OH} \cdot P_0]/[p_{C_2H_4} \cdot P_0] = [(n_{C_2H_5OH}/n_T) \cdot P_T]/[(n_{C_2H_4}/n_T) \cdot P_T] = n_{C_2H_5OH}/n_{C_2H_4} = 8/5 < 2$;
 on sait que $8/4=2$, donc $8/5$ vaut juste en dessous de 2 donc 1,6 est cohérent comme résultat ;)
 E) Faux

QCM 7 : B

- A) Faux
 B) Vrai
 C) Faux ça va évoluer dans le sens direct vu qu'on forme moins de moles de gaz qu'on en consomme
 D) Faux ça ne dépend que de la température
 E) Faux