

SDR CHIMIE GENERALE

30/11/17

QCM 1 : Dans les atomes suivants : ^{33}As ; ^{56}Ba ; ^{24}Cr ; ^{29}Cu , combien d'électrons sont caractérisés par un nombre quantique magnétique $m=1$?

- A) 7, 6, 5, 3
- B) 7, 12, 5, 3
- C) 7, 12, 5, 6
- D) 7, 12, 10, 6
- E) Toutes les propositions sont fausses

Réponse :

$m=1$.

On sait que $-l \leq m \leq l \Leftrightarrow$ Si $m=1$, alors forcément, $l \geq 1$

$l=1$ correspond à une orbitale de type p. On ne va donc prendre en compte que les orbitales p et supérieures, c'est-à-dire les orbitales p,d,f.

Orbitale remplie à 100% \rightarrow on compte 2 électrons

Orbitale remplie à 50% \rightarrow on compte 1 électron

^{33}As : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3 \rightarrow 2+2+2+1 = 7$ électrons

^{56}Ba : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^2 \rightarrow 2+2+2+2+2+2 = 12$ électrons

^{24}Cr : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 \rightarrow 2+2+1 = 5$ électrons

^{29}Cu : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 \rightarrow 2+2+2 = 6$ électrons

ITEM C

Il y a pleins de posts détaillés expliquant la méthode sur le forum donc si vous avez encore du mal à comprendre allez les consulter et postez si ça bloque toujours 😊

QCM 2 : Parmi les atomes suivants : ^{25}Mn ; ^{32}Ge ; ^{34}Se ; ^{47}Ag

Méthode 1 : Vous écrivez toutes les configurations (je vous conseille de commencer par l'atome ayant le plus petit Z et de rajouter les orbitales à la suite pour les autres atomes).

Ensuite vous regardez si le n le plus grand de la configuration est $n=4$, si oui alors l'atome est bien sur la 4ème ligne, si non, il ne l'est pas.

^{25}Mn : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 \rightarrow$ 4ème ligne

^{32}Ge : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2 \rightarrow$ 4ème ligne

^{34}Se : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4 \rightarrow$ 4ème ligne

^{47}Ag : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1 \rightarrow$ 5ème ligne

Méthode 2: On sait que pour tous les atomes d'une ligne donnée x auront comme plus grand nombre n dans leur configuration $n=x$

Ici, on s'intéresse à la ligne 4.

Tous les atomes de la ligne 4 auront pour plus grand nombre n , $n=4$. Sachant cela, on peut retrouver les configurations électroniques du 1er et du dernier atome de la ligne.

Premier atome : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \rightarrow$ On s'arrête dès que la première OA ayant un nombre $n=4$ apparaît, en la remplissant au minimum.

\rightarrow Cet atome a pour numéro atomique : $Z=19$ (Somme des électrons)

Pour le dernier atome : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 \rightarrow$ On s'arrête là car la prochaine orbitale sera $5s$, or on veut un $n=4$ maximum.

\rightarrow Cet atome a pour numéro atomique : $Z=36$ (Somme des électrons)

Tous les atomes ayant un Z compris entre 19 Et 36 seront donc sur la 4ème ligne !

On en déduit donc que seuls ^{25}Mn ; ^{32}Ge ; ^{34}Se sont sur la 4ème ligne du TPE.

QCM 3 : Donnez les familles VSEPR des molécules suivantes :

Les atomes centraux sont soulignés

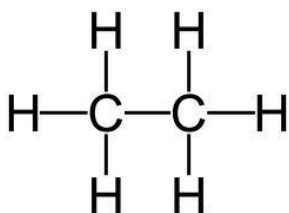
Dessinez les cases quantiques si ça vous aide pour visualiser+++

$Z(\text{C})=6$; $Z(\text{H})=1$, $Z(\text{B})=5$, $Z(\text{F})=9$

1) C $\text{H}_3\text{-CH}_3$

2) B F_4^-

1) On peut s'aider de la représentation de la molécule pour trouver la VSEPR de cette molécule :



L'atome central (atome de carbone de gauche) est relié à 4 atomes. Il est en valence secondaire et ne possède donc aucun dnl (valence : $2s^2 2p^2$)
 $\rightarrow \text{AX}_4$

2) On écrit dans un premier temps la configuration électronique du Fluor ($Z=9$)

$\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$

Sa valence est donc $2s^2 2p^5$: Il possède 3 dnl et un électron célibataire. Il fera donc 1 liaison simple avec le Bore.

Donc le Bore doit posséder 4 électrons célibataires pour lier tous les atomes de Fluor

On écrit ensuite la configuration électronique du Bore ($Z=5$) : $1s^2 2s^2 2p^1$

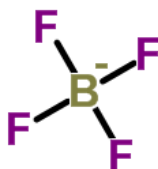
Valence principale : il possède 1 dnl et 1 électron célibataire : Il ne peut lier qu'un seul atome

Valence secondaire : il possède 3 électrons célibataires : il peut lier 3 atomes.

Ce n'est toujours pas suffisant !

La charge $-$ s'applique donc sur l'atome central de Bore : il gagne 1 électron qui lui permettra de lier les 4 atomes de Fluor !

$\rightarrow \text{AX}_4$



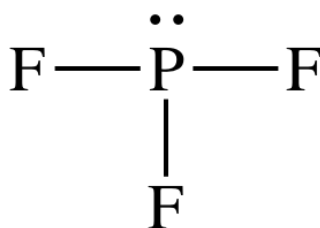
QCM 4 : A propos de la molécule de PF_3 , donnez :
 $Z(\text{P}) = 15$; $Z(\text{F}) = 9$

- A) sa VSEPR
- B) la sous famille à laquelle elle appartient
- C) sa géométrie
- D) la valeur des angles séparant les atomes
- E) sa symétrie réelle

A) Pour l'atome de Fluor : cf. configuration au QCM 3 : il possède 3 dnl et 1 électron célibataire
Le phosphore devra donc posséder 3 électrons célibataires pour lier les 3 F.

$[\text{}_{15}\text{P}] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

→ En valence principale il possède 1 dnl et 3 électrons célibataires (Ok pour lier les 3F !)



→ VSEPR : AX3E

- B) Les molécules de type AX3E appartiennent à la sous-famille AX4
- C) Les molécules de type AX3E sont des pyramides à base triangulaire
- D) Les molécules de type AX4 ou appartenant à la sous famille AX4 ont des angles de $109,5^\circ$ entre leurs atomes
- E) La molécule de PF_3 possède une symétrie réelle d'ordre 3 (Rappel : on ne regarde que les atomes, pas les dnl). /!\ Il faut que tous les atomes périphériques soient identiques ! (Cf. réponses du prof ++)

QCM 5 : A propos de la molécule de SO_4^{2-} , donnez :
 $Z(\text{S}) = 16$; $Z(\text{O}) = 8$

- A) sa VSEPR
- B) sa géométrie
- C) la valeur des angles séparant les atomes
- D) sa symétrie réelle

Avant de répondre aux questions, il faut dessiner notre molécule.

Vous avez remarqué le 2- : certains atomes sont chargés négativement, ils ont gagné des électrons.

Là vous pouvez hésiter : Est-ce que c'est notre S ? Ou nos O ?

Ici ça ne va rien changer, en fait la charge – peut se « balader » sur la molécule, c'est le principe de la mésomérie (cf. chimie orga).

Le prof a choisi de distribuer ces charges sur 2 des atomes d'oxygène.

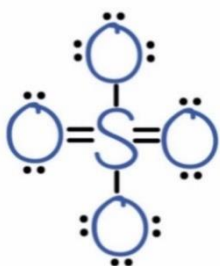
On a donc :

- L'atome de soufre de valence $3s^2 3p^4$ → Valence principale : 2 dnl + 2e- célib
- 2 atomes d'oxygène de valence $2s^2 2p^5$ → Ces 2 atomes ont 3 dnl + 1 électron célib
- 2 atomes d'oxygène de valence $2s^2 2p^4$ → Ces 2 atomes ont 2 dnl + 2 électrons célib

Donc : l'atome de soufre doit avoir $1+1+2+2 = 6$ électrons célibataires pour lier tous les atomes d'oxygène.

Il passe en valence tertiaire (= valence secondaire juste aussi) pour libérer ces 6 électrons.

On peut à présent se représenter la molécule :

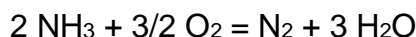


- A) Molécule de type AX4
- B) Molécule tétraédrique
- C) Molécule tétraédrique : angles de $109,5^\circ$
- D) Symétrie d'ordre 4

QCM 6 : Enthalpie de réaction d'une mole de NH_3 avec O_2

$$\Delta H_f^\circ(\text{NH}_3) = -10,9 \quad \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -57,8$$

On équilibre la réaction et ça donne :

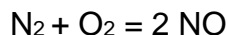


$$\begin{aligned} \Delta H_r^\circ &= \Delta H_f^\circ(\text{final}) - \Delta H_f^\circ(\text{initial}) = 3 \times \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) - 2 \times \Delta H_f^\circ(\text{NH}_3) = 3 \times (-57,8) - 2 \times (-10,9) \\ &= -173,4 + 21,8 = -151,6 \text{ kcal/mol} \end{aligned}$$

Pourquoi on n'a pas de valeur pour O_2 : parce que c'est un corps pur dans son état standard de référence et que l'enthalpie de formation d'un corps pur dans son état de référence est nulle.

Sauf que le prof vous demande l'enthalpie de réaction d'1 mole de NH_3 , donc vous divisez votre résultat par 2 : - 75,8 kcal/mol

QCM 7 : ΔH_r° de dissociation d'une mole de NO



$$K = 6,84 \times 10^{-9} \text{ à } 100\text{K}$$

$$K = 3,61 \times 10^{-4} \text{ à } 200\text{K}$$

$$R = 8,2 \times 10^{-3} \text{ kJ/K/mol} \text{ soit vous utilisez } R = 2 \times 10^{-3} \text{ kcal/K/mol}$$

On utilise la loi de Van't Hoff pour trouver ΔH_r° :

$$\begin{aligned}\ln \frac{K_2}{K_1} &= -\frac{\Delta_r H^\circ}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \\ \ln \frac{3,61 \times 10^{-4}}{6,84 \times 10^{-9}} &= -\frac{\Delta_r H^\circ}{2 \times 10^{-3}} \left(\frac{1}{200} - \frac{1}{100} \right) \\ \ln \frac{3,61 \times 10^{-4}}{6,84 \times 10^{-9}} &= -\frac{\Delta_r H^\circ}{2 \times 10^{-3}} (0,005 - 0,01) \\ 10,87 &= -\frac{\Delta_r H^\circ}{2 \times 10^{-3}} (-0,005) \\ 10,87 &= \Delta_r H^\circ \times 2,5 \\ \Delta_r H^\circ &= \frac{10,87}{2,5} = 4,34 \text{ kcal}\end{aligned}$$

Sauf qu'il demande 1 mole et il veut une énergie de dissociation et pas d'association. Donc on fait le -résultat/2 = -2,17 kcal/mol

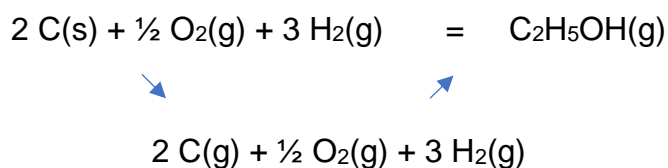
Pour ceux qui sont allés en cours, c'est pas le même résultat que le prof je suis d'accord (le prof trouve 43,2 donc en résultat final -21,6). J'ai fait les calculs dans tous les sens et en passant par les calories et les joules. Et je trouve mon résultat donc je ne comprends pas trop. Donc soit on se trompe soit il se trompe (après il a pas détaillé le calcul correctement et je crois qu'il a trouvé ça sur internet). Celui qui trouve le résultat du prof (c'est notre résultat x 10), merci de nous le dire sur le forum parce que je ne trouve pas à quoi ce rapport de 10 peut correspondre.

QCM 8 : Trouver ΔH_f° de l'éthanol $C_2H_6O(g)$

Données des EI :

C-H = 415 H-H= 436 O-H= 463 C-C= 344 C-O=350 H-H= 436 O=O=143

On équilibre la réaction et on écrit le cycle :



$\Delta H_r^\circ = \text{EI initial} - \text{EI final}$

$$= \frac{1}{2} \times \text{O}=\text{O} + 3 \times \text{H}-\text{H} - (\text{C}-\text{C} + 5 \times \text{C}-\text{H} + \text{C}-\text{O} + \text{O}-\text{H})$$

$$= \frac{1}{2} \times 143 + 3 \times 436 - (344 + 5 \times 415 + 350 + 463)$$

$$= 71,5 + 1308 - (344 + 2075 + 350 + 463)$$

$$= 1379,5 - (3232)$$

$$= - 1852,5$$

Bon alors là c'est parti en couilles. Il vous fait partir du carbone gazeux alors que par définition de l'enthalpie de formation, on est censé partir du carbone solide. En cours, Julie a demandé une explication que je n'ai pas compris donc je suis retournée le voir. Il m'a dit qu'effectivement il y avait un problème (c'est pas son QCM, il a dû le trouver sur un livre ou internet). Au début il m'a dit que l'énergie de sublimation du C était égale à 0 (je lui ai dit WFT ???). Mais il m'a dit qu'au CC, si vous aviez eu ce QCM sans l'énergie de sublimation du carbone, il fallait faire comme si elle était égale à 0

Bon en gros on ne se prend pas la tête, pour lui aussi il y avait un problème. Au CC il vous mettra la sublimation du C comme toujours. Mais si jamais, par la plus grande malchance, il oublie de vous la donner, vous faites comme si elle n'existait pas (personnellement j'aurais été tenté de mettre E mais bon au pire si vous faites sans la sublimation du C, on pourra toujours se plaindre parce qu'il l'a dit en cours et qu'on a enregistré !)

Par contre attention, s'il vous donne cette valeur, faut absolument l'utiliser !!!

Petit truc en + :

Pour vérifier que vous n'avez pas oublié de liaison dans la molécule, vous comptez le nombre d'atomes dans votre molécule et vous enlevez 1. Ça vous donne le nombre de liaisons dans votre molécule

Nb de liaisons = nb d'atomes -1

QCM 9 :

Dans un récipient de 10L, on introduit 1 mole de CO et une mole de H₂O à 700 °C

Que devient la pression à l'équilibre de la réaction $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} = \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$

$R = 0,082 \text{ L.atm.K}^{-1}$

Tableau d'avancement :

	CO	H ₂ O	CO ₂	H ₂	n
T=0	1	1	0	0	2
T=eq	1-ξ	1-ξ	ξ	ξ	2

$$PV=nRT$$

$$P = nRT/V$$

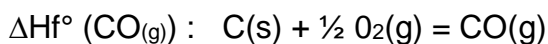
$$P = 2 \times 0,082 \times (700+273) / 10$$

$$P = 2 \times 0,082 \times 973 / 10$$

$$P = 15,95 \text{ atm}$$

QCM 10 : Calculez l'enthalpie de formation du CO₂ à 1200 K (celui là)

	ΔH_f° (298 K)	C _p
C(s)		$1,2 + 0,005T - 1,2 \times 10^{-6} T^2$
O ₂ (g)		$6,5 + 0,001 T$
CO(g)	-26,42 kcal/mol	$6,6 + 1,2 \times 10^{-3} T$



$$\Delta H_f^\circ (\text{CO}_{(g)} \text{ à } T_2) = \Delta H_f^\circ (\text{CO}_{(g)} \text{ à } T_1) + \Delta T \times \Delta C$$

$$\Delta C = C_f - C_i$$

$$= 6,6 + 1,2 \times 10^{-3} T - (1/2 \times (6,5 + 0,001 T) + 1,2 + 0,005T - 1,2 \times 10^{-6} T^2)$$

$$= 6,6 + 1,2 \times 10^{-3} T - 3,25 - 0,0005 T - 1,2 - 0,005T + 1,2 \times 10^{-6} T^2$$

$$= 1,2 \times 10^{-6} T^2 + 1,2 \times 10^{-3} T - 0,0005 T - 0,005T + 6,6 - 3,25 - 1,2$$

$$= 1,2 \times 10^{-6} T^2 + 1,2 \times 10^{-3} T - 5,5 \times 10^{-3} T + 2,15$$

$$= 1,2 \times 10^{-6} T^2 - 4,3 \times 10^{-3} T + 2,15$$

C'était déjà pas assez compliqué comme ça, il faut faire passer l'enthalpie en joule (je déduis du résultat, le prof n'en parle pas du tout...)

$$26,42 \text{ kcal} = 26420 \text{ cal} = 110\,435 \text{ Joules}$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{CO}_{(g)} \text{ à } T_2) = \Delta H_f^\circ (\text{CO}_{(g)} \text{ à } T_1) + \Delta T \times \Delta C$$

$$= -110\,435 + (1200-298) \times (1,2 \times 10^{-6} T^2 - 4,3 \times 10^{-3} T + 2,15)$$

$$= -110\,435 + 902 \times (1,2 \times 10^{-6} \times (1200)^2 - 4,3 \times 10^{-3} \times (1200) + 2,15)$$

$$= -110\,435 + 902 \times (1,728 - 5,16 + 2,15)$$

$$= -110\,435 + 902 \times (-1,285)$$

$$= -110\,435 - 1159,07$$

$$= -111\,594,67 \text{ Joules} = -26\,697 \text{ calories} = -26,7 \text{ kcal/mol}$$

Pour ceux qui sont allés en cours, il est parti dans le délire de l'intégrale. Je ne le mets pas sur le récap parce que ça sert strictement à rien. Jamais ce type d'exercice tombera au CC, c'est trop long et compliqué et vous n'avez clairement pas le temps.

Bon alors là c'est un truc pas du tout intuitif, le prof lâche le résultat comme ça (super ...)

J'ai passé une tonne de temps à chercher le pourquoi du comment, donc ceux qui veulent tout comprendre, [postez](#) [sur](#) [le](#) [forum](#). Pour ceux qui font une overdose de chimie G, rassurez vous en vous disant que JAMAIS ce genre d'exercice tombera !!!

Dernier point important (by Mircobe):

Je rappelle que le livre est le support officiel du concours, le prof justifie tout en disant « c'est pas dans le livre ? »

Honnêtement, je ne bossais pas avec le livre car il y avait des formules dont on se fout totalement. Le seul truc qui manque dans la fiche c'est page 75-76 du livre sur le diagramme de phases.

Je bossais sur une fiche similaire à celle que je vous ai faite mais par contre j'avais refait (et compris) tous les exercices du livre.

Ne vous stressez pas trop avec ces histoires de support, si vous savez faire les annales, c'est bon. C'est toujours la même chose qui tombe (bon parfois il innove un peu mais c'est la surprise pour tout le monde !)

Juli3 et Microbe :

Bon les QCM sur la partie atomistique/ Liaisons chimiques sont représentatifs de ce que le prof demande au concours.

Par contre pour les QCM de thermo alors là il est parti complètement en live. Certains des résultats qu'il a donnés lui-même sont faux... Donc surtout ne vous prenez pas la tête, ces QCM sont beaucoup beaucoup plus complexes que ce qui est habituellement demandé au concours. Essayez quand même de les faire et de les comprendre 1 fois mais après c'est annales et QCM du livre+++

Si vous arrivez au concours en sachant faire tous les QCM du livre, en maîtrisant votre cours et en sachant faire les annales, alors vous avez aucun souci à vous faire. Il y a aura peut-être quelques items surprenant mais si c'est le cas, surtout ne paniquez pas essayez de réfléchir par rapport à ce que vous savez, le prof ne part jamais très loin.

Par rapport au cycles, calculs... Pareil, rien ne sert de paniquer, il ne faut pas confondre vitesse et précipitation. Posez-vous et faites en premier les QCM de cours. Ensuite vous passez à ceux de calcul. Vous savez les faire donc vous restez tranquilles, vous faites toutes les étapes dans l'ordre et sans bâcler pour ne pas faire d'erreur d'inattention. Observez vos données, réfléchissez et prenez du recul. Il n'y a pas de raison pour que vous n'y arriviez pas. Si vous bloquez sur un QCM, faites les autres et vous y reviendrez après. La clé c'est de garder la tête froide et d'être très efficace, donc même devant le cycle, on ne cède pas à la panique !

Bon on vous répètera tout ça dans un petit post la veille du concours mais on vous lâche quand même quelques conseils dès maintenant 😊

S'il y a des choses dans le cours que vous ne comprenez pas ou des exos que vous avez du mal à faire, demandez nous sur le forum ! On est là pour ça donc profitez-en 😊 ça serait dommage de vous retrouver devant un item sur lequel vous avez douté pendant vos révisions et que vous n'avez pas bien compris ! Pendant la période de révision, entraînez vous avec un minuteur, surtout en Chimie G car les calculs peuvent prendre pas mal de temps donc il faut s'entraîner à les faire vite.

Bon courage, travaillez bien, on est avec vous !

Microbe et Juli3

