

Examen II (durée 1h 30 min)

Question de cours (5 pts) :

Compléter les phrases suivantes :

- 1) Cd^{+2} est un ion stable alors que la règle de l'Octet n'est pas vérifiée parceque.....
- 2) Les isotopes d'hydrogène sont :
- 3) Les compositions des noyaux des isotopes d'hydrogènes sont
- 4) Selon lux et Flood : Un acide est unet une base est
- 5) CO est un oxyde
- 6) La combinaison de l'atome d'hydrogène avec les alcalin et les alcalino-terreux donnent des
- 7) La combinaison de l'atome d'hydrogène avec les éléments de bloc d donnent des
- 8) Les peroxydes sont des composés contenant l'anion.....et les superoxydes sont des composés contenant l'anion.....

Exercice 1 (8 pts) :

1) On considère le complexe octaédrique $[\text{CoCl}_6]^{-3}$

a) Sachant que le numéro atomique de Co est $Z = 27$ et que Cl^- est un ligand à champ faible, donner la structure électronique du complexe en représentant le diagramme d'énergie des orbitales **d** selon le modèle du champ cristallin. Ce complexe est-il paramagnétique ou diamagnétique ?

b) L'addition d'éthylènediamine (**en**), de formule $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$, à une solution aqueuse de $[\text{CoCl}_6]^{-3}$ (de couleur rose), conduit à la formation de l'ion complexe $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]^+$. Sachant que **en** est un ligand à champ fort, donner la structure électronique du complexe ainsi obtenu en représentant le diagramme d'énergie des orbitales **d** selon le modèle du champ cristallin octaédrique. En déduire ses propriétés magnétiques. Observera-t-on un changement des propriétés optiques du complexe lors de cette addition ? Justifier.

2) On considère les complexes de coordination suivants :

1 : $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$ 2 : $[\text{Ni}(\text{CN})_6]^{-4}$ 3 : $[\text{MnCl}_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{-2}$ 4: $[\text{MnCl}(\text{CN})_4(\text{H}_2\text{O})]^{-2}$

a) Quel est le degré d'oxydation du métal dans chaque complexe ?

b) Pour les 4 complexes représenter le diagramme de répartition des électrons d selon le modèle du champ cristallin sachant que Cl^- et H_2O sont des ligands à champ faible et CN^- un ligand à champ fort. En déduire le nombre d'électrons non appariés de chaque complexe.

Données - Ni : $Z = 28$ Mn : $Z = 25$

Exercice 2 (7 pts) :

D)a) Classer les oxydes suivants du plus basique au plus acide selon Lux et Flood en utilisant l'échelle des électronégativités :

Cr_2O_7 Cs_2O Li_2O MnO Mn_2O SO_3

	Cl	Cs	Li	Mn	S	O
χ	3	0,7	1	1,5	2,5	3,5

b) Précisez pour chaque oxyde son type (ionique ou covalent). Ecrire leur réaction avec l'eau en précisant si la solution est acide ou basique.

c) A quel oxyde correspond chacun des oxoacides suivants :

HMnO_4 H_2SO_4 H_2CO_3 . (réponse sous forme de tableau Oxoacide,n.o, oxyde)

I) On considère les oxydes de chlore suivants : Cl_2O , Cl_2O_5 et Cl_2O_7 .

a) Classer ces oxydes par ordre d'acidité croissante selon Lux et Flood.

b) Donner les produits de réaction de ces oxydes avec l'eau.

Corrigé type de l'examen N° 2 :

Question de cours :

Compléter les phrases suivantes :

9) Cd^{2+} est un ion stable alors que la règle de l'Octet n'est pas vérifiée parce que le cadmium est un métal de transition (colonne 12 du tableau périodique) dont la configuration électronique est la suivante : $[\text{Kr}]4d^{10}5s^2$

L'ion Cd^{2+} présente donc la configuration $[\text{Kr}]4d^{10}$. Stabilité par la sous-couche 4d complètement remplie. Il est stable même si la règle de l'octet n'est pas applicable. 0,5 pts

10) Les isotopes d'hydrogène sont : le deutérium noté ${}^2_1\text{D}$ et le tritium ${}^3_1\text{H}$. 0,25pts

11) Les compositions des noyaux des isotopes d'hydrogènes sont :

Noyau de ${}^2_1\text{D}$: 1 proton et 1 neutron. Noyau de ${}^3_1\text{H}$: 1 proton et 2 neutron.

12) Selon Lux et Flood : Un acide est un capteur de O et une base est un donneur d'O.

13) CO est un oxyde neutre.

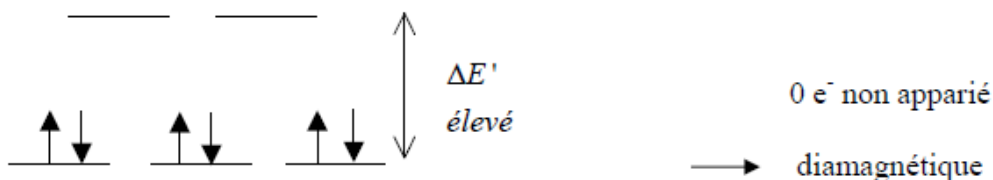
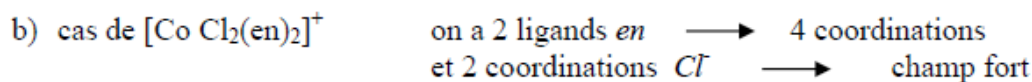
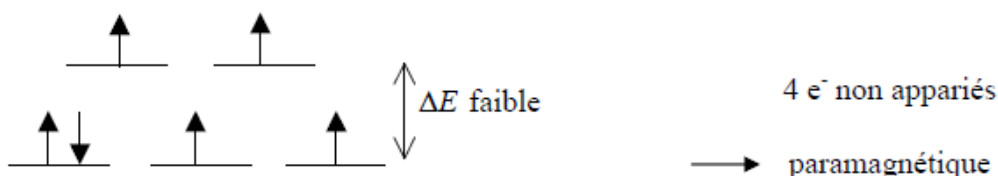
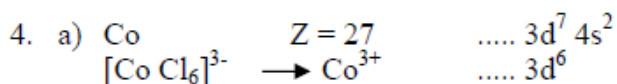
14) La combinaison de l'atome d'hydrogène avec les alcalin et les alcalino-terreux donnent des hydrures salins.

15) La combinaison de l'atome d'hydrogène avec les éléments de bloc d donnent des hydrures métalliques.

16) Les peroxydes sont des composés contenant l'anion O_2^{2-} et les superoxydes sont des composés contenant l'anion O_2^- .

Exercice 1 :

D



Absorption de la lumière :

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \quad \text{soit} \quad \lambda = \frac{hc}{\Delta E}$$

$$\Delta E \rightarrow \Delta E' \quad \text{soit} \quad \lambda \rightarrow \lambda' \quad (\text{avec } \Delta E < \Delta E' \rightarrow \lambda > \lambda')$$

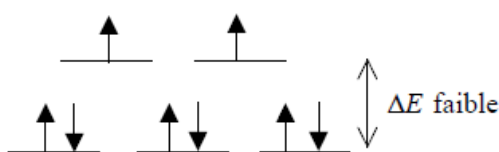
On constate un changement de λ du rayonnement absorbé changement de couleur.

II)

- a) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$: n.o= + II
 $[\text{MnCl}_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{-2}$: n.o=+ II
 $[\text{Ni}(\text{CN})_6]^{-4}$: n.o=+II
 $[\text{MnCl}(\text{CN})_4\text{H}_2\text{O}]^{-2}$: n.o=+III.

Complexe 1

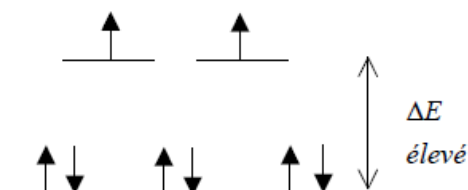
Ni Z = 28 $3d^8 4s^2$



2 e⁻ non appariés

Complexe 2

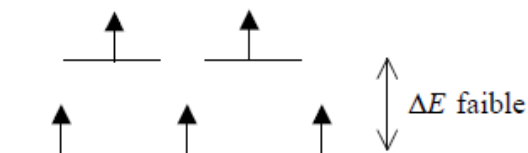
Ni²⁺ $3d^8$



2 e⁻ non appariés

Complexe 3

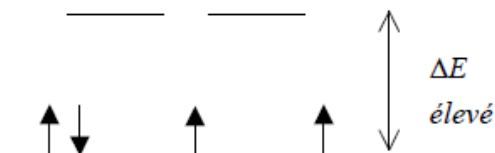
Mn Z = 25 $3d^5 4s^2$
Mn²⁺ $3d^5$



5 e⁻ non appariés

Complexe 4

Mn³⁺ $3d^4$



2 e⁻ non appariés

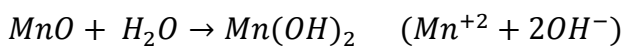
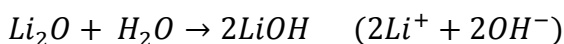
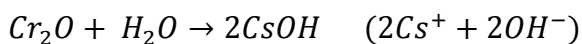
Exercice 2 :

I)

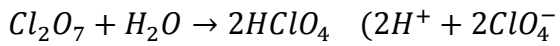
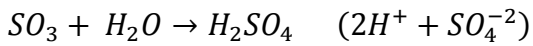
	Cs ₂ O	Li ₂ O	MnO	Mn ₂ O ₇	SO ₃	Cl ₂ O ₇
$\Delta\chi$	2,8	2,5	2	2	1	0,5
caractère	ionique	ionique	Ionique	Covalent	covalent	covalent

← Basisité augmente avec le caractère ionique.

Basiques :



Acides :



Acide	HMnO ₄	H ₂ SO ₄	H ₂ CO ₃
n.o	+VII	+VI	+IV
oxyde	Mn ₂ O ₇	SO ₃	CO ₂

II)

