

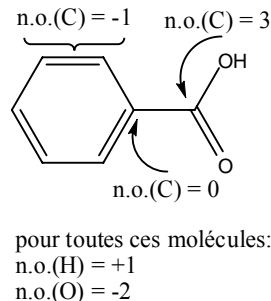
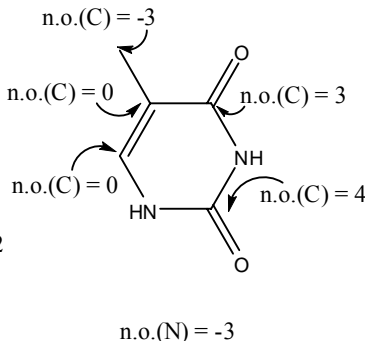
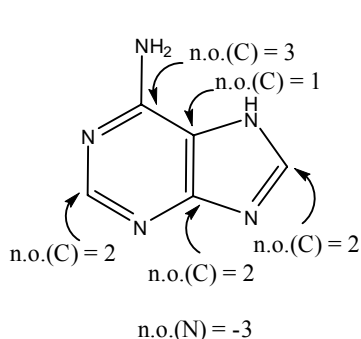
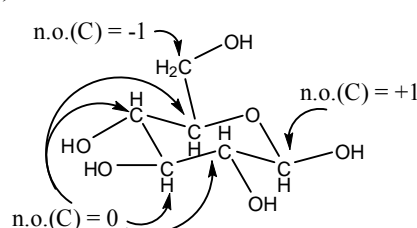
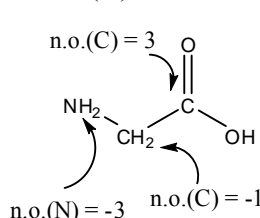
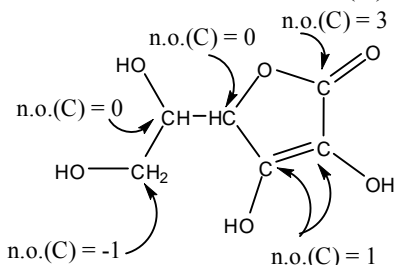
## Chimie générale I pour sciences de la Vie

### Réponses, série 5, 2009-2010

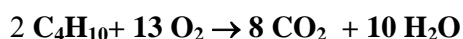
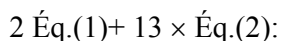
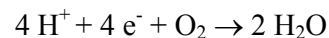
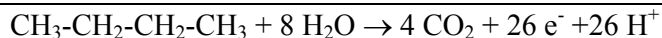
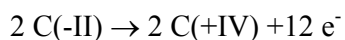
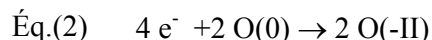
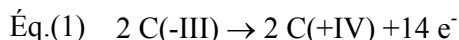
Version du 25.10.2010

1.

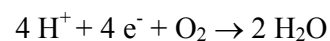
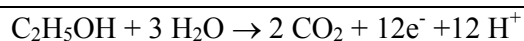
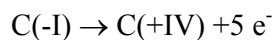
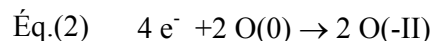
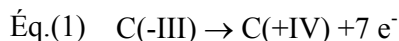
$\text{H}_3\text{PO}_4$	n.o.(O) = -2	n.o.(H) = +1	$3 \times \text{n.o.}(\text{H}) + \text{n.o.}(\text{P}) + 4 \times \text{n.o.}(\text{O}) = 0 \rightarrow \text{n.o.}(\text{P}) = +5$
$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	n.o.(O) = -2	n.o.(H) = +1	$2 \times \text{n.o.}(\text{H}) + \text{n.o.}(\text{P}) + 4 \times \text{n.o.}(\text{O}) = -1 \rightarrow \text{n.o.}(\text{P}) = +5$
$\text{HPO}_4^{2-}$	n.o.(O) = -2	n.o.(H) = +1	$\text{n.o.}(\text{H}) + \text{n.o.}(\text{P}) + 4 \times \text{n.o.}(\text{O}) = -2 \rightarrow \text{n.o.}(\text{P}) = +5$
$\text{PO}_4^{3-}$	n.o.(O) = -2	n.o.(P) + 4 × n.o.(O) = -3	$\rightarrow \text{n.o.}(\text{P}) = +5$
$\text{HNO}_3$	n.o.(O) = -2	n.o.(H) = +1	$\text{n.o.}(\text{H}) + \text{n.o.}(\text{N}) + 3 \times \text{n.o.}(\text{O}) = 0 \rightarrow \text{n.o.}(\text{N}) = +5$
$\text{HNO}_2$	n.o.(O) = -2	n.o.(H) = +1	$\text{n.o.}(\text{H}) + \text{n.o.}(\text{N}) + 2 \times \text{n.o.}(\text{O}) = 0 \rightarrow \text{n.o.}(\text{N}) = +3$
$\text{H}_2\text{CO}_3$	n.o.(O) = -2	n.o.(H) = +1	$2 \times \text{n.o.}(\text{H}) + \text{n.o.}(\text{C}) + 3 \times \text{n.o.}(\text{O}) = 0 \rightarrow \text{n.o.}(\text{C}) = +4$
$\text{HCO}_3^-$	n.o.(O) = -2	n.o.(H) = +1	$\text{n.o.}(\text{H}) + \text{n.o.}(\text{C}) + 3 \times \text{n.o.}(\text{O}) = -1 \rightarrow \text{n.o.}(\text{C}) = +4$
$\text{CO}_3^{2-}$	n.o.(O) = -2	n.o.(C) + 3 × n.o.(O) = -2	$\rightarrow \text{n.o.}(\text{C}) = +4$
$\text{CO}_2$	n.o.(O) = -2	n.o.(C) + 2 × n.o.(O) = 0	$\rightarrow \text{n.o.}(\text{C}) = +4$



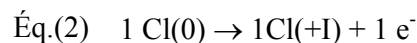
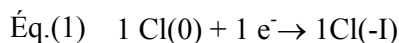
2. a) Combustion du butane:



b) combustion de l'éthanol



c) Réaction du chlore gazeux avec l'eau:



3. - Le réducteur le plus puissant est NADH, l'oxydant le plus puissant le cytochrome oxydase oxydé.  
- La différence de potentiel est de  $0,40 - (-0,32) = 0,72$  volt. Pour chaque électron qui passe de NADH au cytochrome oxydase,  $\Delta G^\circ_{\text{eq}} = -\Delta E^\circ_r \times F = -0,72 \times 96500 = -69,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
4. L'eau réduira tout oxydant  $\text{Ox}^1$  pour lequel  $E^\circ_{\text{red}}(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) < E^\circ_{\text{red}}(\text{Ox}^1/\text{Red}^1)$ , ce qui est le cas pour le  $\text{Co}^{3+}$ , le permanganate  $\text{MnO}_4^-$  et le peroxyde d'hydrogène  $\text{H}_2\text{O}_2$ . L'eau sera donc oxydée par ces trois oxydants.
5. Soit la pile de concentration formée de deux demi-piles ( $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ):
  - a)  $\text{Ox}^1 + \text{Red}^{\text{II}} \rightarrow \text{Red}^1 + \text{Ox}^{\text{II}}$  avec:  $[\text{Ox}^1] = [\text{Cu}^{2+}] = 0,1 \text{ M}$ ,  $[\text{Ox}^{\text{II}}] = [\text{Cu}^{2+}] = 0,001 \text{ M}$  et  $\text{Red}^1 = \text{Red}^{\text{II}} = \text{Cu(s)}$ .  

$$\Delta E_r = \Delta E_r^0 - \frac{0,06}{2} \times \log \frac{[\text{Ox}^{\text{II}}]}{[\text{Ox}^1]} = \Delta E_r^0 - 0,03 \times \log \frac{[\text{Ox}^{\text{II}}]}{[\text{Ox}^1]} = -0,03 \times \log \frac{0,001}{0,1} = +0,06 \text{ V}$$
  - b) Lorsque la pile débite du courant, des électrons passent du compartiment où se déroule l'oxydation (pôle -,  $[\text{Cu}^{2+}] = 0,01 \text{ M}$ ) vers le compartiment où se déroule la réduction (pôle +,  $[\text{Cu}^{2+}] = 0,1 \text{ M}$ ).
  - c) La pile fonctionnera jusqu'au moment où les deux concentrations seront égales, c.à.d.  $[\text{Cu}^{2+}] = (0,1 + 0,001)/2 = 0,0505 \text{ M}$ , ce qui s'obtient par dissolution de l'électrode de cuivre dans le compartiment où  $[\text{Cu}^{2+}]_0 = 0,001 \text{ M}$  et par un dépôt de Cu (s) sur l'électrode de cuivre du compartiment où  $[\text{Cu}^{2+}]_0 = 0,1 \text{ M}$ .

QCM A

A

QCM K'

---+