

DS-4 (CCINP-e3a) - Barème

	👉	👍	👍👍
Connaissance du cours			
Quantité de questions traitées			
Détail de la rédaction			
Rigueur de la rédaction			
Soin de la rédaction			
Commentaires pertinents			

	CHIMIE 1 : Décomposition de l'eau	élève	prof	max
Q.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tableau d'avancement correct • BONUS si colonne "<math>n_{total,gaz}</math>"</li> <li>• <math>\xi_f = \frac{n_0[P-P(H_2O)]}{2P+P(H_2O)}</math></li> </ul>			1(+0.5)
Q.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>K^0(T_0) = \frac{P(O_2)P^2(H_2)}{P^2(H_2O)P^0}</math> • <math>P = P(H_2O) + P(H_2) + P(O_2)</math></li> <li>• <math>K^0(T_0) = \frac{4}{27} \frac{[P-P(H_2O)]^3}{P^2(H_2O)P^0}</math></li> </ul>			1.5
Q.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>K^0(T_0) = 2.76 \times 10^{-5}</math> • <math>\xi_f = 4.58 \times 10^{-2} mol</math></li> <li>• BONUS si valeurs cohérentes car réaction très peu avancée</li> </ul>			1(+0.5)
Q.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>V = (n_0 + \xi_f) \frac{RT_0}{P}</math> • <math>V = 0.79 m^3</math> • BONUS si commentaire ODG</li> </ul>			1
Q.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>(3) = (1) - 2 \times (2) \Rightarrow K^0 = \frac{K_1^0}{(K_2^0)^2}</math></li> <li>• <math>K^0 = 2.79 \times 10^{-5}</math> • BONUS si cohérent avec Q.3.</li> </ul>			1.5(+0.5)
Q.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\Delta_r G^0(T_0) = -RT_0 \ln(K^0(T_0))</math> • <math>\Delta_r G^0(T_0) = -218 kJ.mol^{-1}</math></li> <li>• <math>\Delta_r S^0 = \Delta_r H^0 - \Delta_r G^0(T_0) = 121 J.K^{-1}.mol^{-1}</math></li> <li>• BONUS si <math>\Delta_r S^0 &gt; 0</math> cohérent avec <math>\Delta_{\nu,gaz} &gt; 0</math></li> <li>• BONUS si <math>\Delta_r H^0 &gt; 0</math> cohérent car réaction inverse d'explosion</li> <li>• <math>S_m^0(H_2O, g) = \frac{S_m^0(H_2O, g) + 2S_m^0(H_2, g) - \Delta_r S^0}{2} = 284 J.K^{-1}.mol^{-1}</math></li> <li>• BONUS si ODG cohérent car <math>S_m^0(gaz) \simeq 200 J.K^{-1}.mol^{-1}</math></li> </ul>			2(+1.5)
Q.7.a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\tau = \frac{2\xi_f}{n_0} = 0.10</math> • BONUS si <math>\xi_f = 0.1 mol &gt; \xi_f = 0.0458 mol(Q.3)</math></li> <li>• au moins une activité correcte dans <math>a(H_2O)_{eq} = \frac{n_0 - 2\xi_f}{n_0 + \xi_f} \frac{P_1}{P^0} = \frac{1-\tau}{1+\frac{\tau}{2}} \frac{P_1}{P^0}</math>,</li> <li><math>a(H_2)_{eq} = \frac{\tau}{1+\frac{\tau}{2}} \frac{P_1}{P^0}</math> et <math>a(O_2)_{eq} = \frac{\frac{\tau}{2}}{1+\frac{\tau}{2}} \frac{P_1}{P^0}</math> • <math>K^0(T_0) = \frac{\tau^3}{(2+\tau)(1-\tau)^2} \frac{P_1}{P^0}</math></li> <li>• <math>P_1 = P^0 K^0(T_0) \frac{(2+\tau)(1-\tau)^2}{\tau^3} = 47 \times 10^{-3} bar</math></li> <li>• BONUS si cohérent avec loi de Le Châtelier car <math>P \searrow \Rightarrow \xi_f \nearrow</math> avec <math>\Delta_{\nu,gaz} &gt; 0</math></li> </ul>			2(+1)
Q.7.b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• réaction isobare <math>\Rightarrow \Delta H = Q</math> • à <math>P</math> et <math>T</math> constants <math>\Delta H = \Delta_r H \xi_f</math></li> <li>• or <math>\Delta_r H \simeq \Delta_r H^0</math> • <math>Q = \Delta_r H^0 \frac{n_0 \tau}{2}</math> • <math>Q = 52.2 kJ</math></li> <li>• BONUS si <math>Q &gt; 0</math> donc réaction endothermique cohérent avec <math>\Delta_r H &gt; 0</math></li> </ul>			2.5(+0.5)
Q.8.a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>Q_r = \frac{x(O_2)x^2(H_2)}{x^2(H_2O)} \frac{P}{P^0} = 1/5</math></li> <li><u>Méthode 1</u> (signe de <math>\Delta_r G</math>) :</li> <li>• <math>\Delta_r G = \Delta_r G^0 + RT_1 \ln(Q_r)</math> • <math>\Delta_r G = 388 kJ.mol^{-1}</math></li> <li>• <math>\Delta_r G &gt; 0</math> et critère d'évolution à <math>T</math> et <math>P</math> constants <math>\Delta_r G d\xi \leq 0 \Rightarrow</math> sens <math>\leftarrow</math></li> <li><u>Méthode 2</u> (comparaison de <math>Q_{r,hors eq}</math> et <math>K^0</math>) :</li> <li>• <math>K^0(T_1) = \exp\left(-\frac{\Delta_r G^0(T_1)}{RT_1}\right)</math> • <math>K^0(T_1) = 1.1 \times 10^{-21}</math></li> <li>• <math>Q_r &gt; K^0(T_1)</math> et critère d'évolution à <math>T</math> et <math>P</math> constants <math>\Rightarrow</math> sens <math>\leftarrow</math></li> </ul>			2
Q.8.b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>Q_r = 0.2/5</math> • idem avant <math>\Rightarrow</math> sens <math>\leftarrow</math></li> </ul>			1
Q.8.c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• équilibre si <math>\Delta_r G = 0</math> (ou <math>Q_r = K^0(T_1)</math>) • <math>P_1 &lt; 5.52 \times 10^{-21} bar</math></li> <li>• BONUS si <math>P</math> quasi nulle, atteignable, donc jamais sens <math>\rightarrow</math></li> </ul>			1(+0.5)

<b>Q.9.a)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schéma • réaction monobare et adiabatique <math>\Delta H = 0</math></li> <li>• réaction totale (ou tableau d'avancement)</li> <li>• <math>\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4</math> (réaction à <math>T_0</math>, réchauffement jusqu'à <math>T_{vap}</math>, changement d'état à <math>T_{vap}</math> et réchauffement jusqu'à <math>T_F</math>) car <math>H</math> fonction d'état</li> <li>• <math>\Delta H = \Delta_r H^0(298K)\xi_f + \xi_f C_{Pm}(H_2O, \ell)(T_{vap} - T_0) + \Delta_{vap} H(H_2O)\xi_f + \xi_f C_{Pm}(H_2O, g)(T_F - T_{vap})</math> • <math>T_F = 7396 K</math></li> <li>• BONUS si <math>T_F</math> très élevée mais cohérent pour une explosion</li> </ul>			<b>3</b> <sub>(+0.5)</sub>
<b>Q.9.b)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• idem avant avec ajout de 2 moles de <math>N_2 \Rightarrow n(H_2) = 2\xi_f</math></li> <li>• idem avant avec <math>C_{Pm}(H_2O, \ell) \rightarrow [C_{Pm}(H_2O, \ell) + 2C_{Pm}(N_2, g)]</math> et <math>C_{Pm}(H_2O, g) \rightarrow [C_{Pm}(H_2O, g) + 2C_{Pm}(N_2, g)]</math> • <math>T'_F = 2921 K</math></li> </ul>			1.5
<b>Q.9.c)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>T'_F &lt; T_F</math> car le chauffage de <math>N_2</math> utilise une partie de l'énergie dégagée</li> </ul>			0.5
<b>Total</b>				21.5

	<b>PHYSIQUE : Moteur synchrone</b> Barème non finalisé. A suivre...	élève	prof	max
--	--	-------	------	-----