



الفرض (1) للثلاثي الثالث

التمرين الأول : (07 ن)

طلب من مخبر مراقبة النوعية قياس نسبة البروتينات في عينة (x) من حليب الرضع (من 0 إلى 6 أشهر) لمراقبة إذا كانت نوعيته تقارب نوعية حليب الأم الذي نسبة البروتينات فيه تتراوح بين 1.17% و 1.35% علما أن تركيز مرتفع للبروتينات في الحليب يتسبب للرضيع في عسر الهضم ومشاكل في الأمعاء . فقام المخبري بالتجارب التالية :

- وضع في 5 أنابيب عينات مخففة من محلول بروتيني قياسي (معروف التركيز) .
- حضر محلول من الحليب (x) المراد تقدير نسبة البروتينات فيه حيث أذاب 100 g منه في 1L من ماء فيزيولوجي ثم أخذ 1ml من المحلول (x) داخل أنبوب لمعايرته .
- بعد إضافة كاشف Gornall داخل كل أنبوب ، قام بالمعايرة بالطريقة اللونية ، ف سجل النتائج في الجدول .

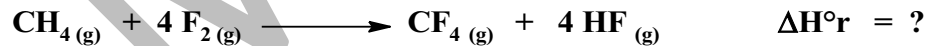
رقم الأنبوب	1	2	3	4	5	عينة الحليب (x)
كتلة البروتين m (mg)	0	2	4	6	8	؟
الكثافة الضوئية D°(540nm)	0	0.32	0.64	0.98	1.30	0.42

المطلوب :

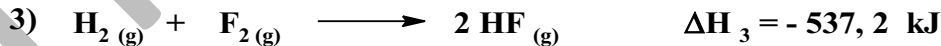
- 1- ما هو مبدأ المعايرة بالقياس اللوني؟
- 2- ما هي العلاقة بين كمية البروتين في الحليب و الكثافة الضوئية ؟
- 3- ارسم المنحنى البياني D= f(m) باستعمال السلم المناسب .
- 4- استنتج بيانيا كتلة البروتين m_x الموجود في 1ml من محلول الحليب (x).
- 5- احسب تركيز البروتين Cm(x) (g/L) . ثم استنتج النسبة المئوية للبروتينات في الحليب (x)
- 6- هل ينصح بإعطاء هذا الحليب (x) للرضع ؟ لماذا ؟ برر إجابتك

التمرين الثاني : (13 ن)

لدينا التفاعل التالي عند 25 °C :



1- احسب أنطالبي هذا التفاعل باستعمال أنطالبيات التفاعلات التالية :



2- عند أية درجة حرارة يكون أنطالبي التفاعل (1) $\Delta H^{\circ}_1 = - 74,1 \text{ kJ}$ ، يعطى :

المركب	C(s)	H ₂ (g)	CH ₄ (g)
Cp (J / mol °K)	8,6	28,9	55,2

3- احسب حرارة التفاعل (2) عند حجم ثابت ، يعطى R = 8.314 J . mol⁻¹ . K⁻¹

4- احسب طاقة الرابطة H-F ، يعطى :

$\Delta H^{\circ}_{(C-H)}$	$\Delta H^{\circ}_{(F-F)}$	$\Delta H^{\circ}_{(C-F)}$
- 414 kJ / mol	- 155 kJ / mol	- 439 kJ / mol

- 5- أ)- احسب الأنطالبي المولي المعياري لتسامي (أو تصعيد) الكربون $\Delta H^{\circ}_{\text{sub}C(\text{s})}$
- ب)- استنتج كمية الحرارة Q اللازمة لتسامي 1g من الكربون الصلب . C : 12g / mol

تصحيح الفرض (1) للثلاثي الثالث

التنقيط		ملاحظات
الكلية	الجزئية	
تصحيح التمرين الأول (7 ن)		
7	1.0	<p>1- مبدأ المعايرة بالقياس اللوني : تتمثل في تحويل المادة المراد معايرتها الى مركب ملون (بواسطة كاشف مناسب) ثم قياس الكثافة الضوئية D (او امتصاص الضوء A) للمركب الناتج .</p> <p>2- العلاقة بين كمية بروتين الحليب و الكثافة الضوئية) :</p> <p>هي علاقة طردية أي أن كلما ازدادت كمية البروتين في الحليب كلما ازدادت الكثافة الضوئية D هذه العلاقة موضحة من خلال قانون بير- لمبير (Beer-Lamber) : $D = k \cdot l \cdot C$</p> <p>3- رسم المنحنى البياني $D=f(m)$:</p> <p>4- استنتاج بيانيا كتلة البروتين m_x في 1ml من محلول الحليب (x) :</p> <p>لدينا $D_x = 0,42^\circ$ بالأسقاط على المستقيم $D=f(m)$ ثم على محور (m) نقرأ : $m_x = 2,6 \text{ mg}$</p> <p>5- حساب تركيز البروتينات $C_{m(x)}(g/L)$ و استنتاج نسبتها في الحليب :</p> <p>أ- حساب التركيز $C_{m(x)}(g/L)$: $C_{m(x)} = \frac{m_x}{V} = \frac{2,6 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow C_{m(x)} = 2,6 \text{ g/L}$</p> <p>ب- حساب نسبة البروتينات : $\%P = \frac{m_x \cdot 100}{m_{\text{Lait}}} = \frac{2,6 \cdot 100}{100} \Rightarrow \%P = 2,6 \%$</p> <p>6- لا ينصح بإعطاء هذا الحليب للرضع لأن نسبة البروتينات فيه أكبر من 1,35% و هذا يتسبب في عسر الهضم للرضيع و مشاكل ف الأمعاء</p>
	1.0	لا ننسى أن نعرف المحاور و نكتب على الورقة المليمترية : الدالة و السلم
	1.5	حجم كل العينات 1 ml
	0.5	كتلة الحليب المستعملة 100g
	1.0	
	1.0	
	1.0	

التنقيط		ملاحظات
الكلية	الجزئية	
تصحيح التمرين الثاني (13 ن)		
2.0	1.0	<p>1- حساب أنطالبي التفاعل $\Delta H^\circ r$: بجمع التفاعلات العنصرية مع قلب التفاعل الأول و ضرب التفاعل الثالث في 2 ثم تطبيق قانون هس الثاني</p> <p>$\text{CH}_4(\text{g}) \longrightarrow \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad -\Delta H^\circ_1$</p> <p>$\text{C}(\text{s}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CF}_4(\text{g}) \quad \Delta H^\circ_2$</p> <p>$2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \longrightarrow 4\text{HF}(\text{g}) \quad 2\Delta H^\circ_3$</p> <p>$\text{CH}_4(\text{g}) + 4\text{F}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CF}_4(\text{g}) + 4\text{HF}(\text{g}) \quad \Delta H^\circ r$</p> <p>$\Delta H^\circ r = -\Delta H^\circ_1 + \Delta H^\circ_2 + 2\Delta H^\circ_3$</p> <p>$\Delta H^\circ r = 74,9 - 681 + 2(-537,2) \Rightarrow \Delta H^\circ r = -1680,5 \text{ kJ}$</p>
	0.5	يجب اعادة كتابة التفاعلات مع كتابة أمام كل تفاعل الأنطالبي المرافق له
	0.5	

2- حساب درجة الحرارة T التي يكون عندها أنطالبي التفاعل (1) $\Delta H^\circ_1 = -74,1 \text{ kJ}$:

3.0

0.25

$$d(\Delta H^\circ) = \Delta C_p \cdot dT$$

لدينا علاقة كيرشوف التالية :

0.25

$$\int_{T_0}^T d(\Delta H^\circ) = \int_{T_0}^T \Delta C_p \cdot dT$$

0.5

$$\Delta H^\circ_T - \Delta H^\circ_{T_0} = \Delta C_p (T - T_0) \quad \text{بما أن قيم } C_p \text{ لا تتعلق بدرجة الحرارة } T :$$

0.5

$$T = T_0 + \frac{\Delta H^\circ_T - \Delta H^\circ_{T_0}}{\Delta C_p}$$

$$\Delta C_p = \beta i C_{p(\text{prod})} - \alpha i C_{p(\text{react})} \quad \text{حساب } \Delta C_p :$$

0.5

$$\Delta C_p = C_{p(\text{CH}_4(\text{g}))} - [C_{p(\text{C}(\text{s}))} + 2C_{p(\text{H}_2(\text{g}))}]$$

0.5

$$\Delta C_p = 55,2 - [8,6 + 2(28,9)] \Rightarrow \Delta C_p = -11,2 \text{ J/mol.K}$$

$$T_0 = 25 + 273 = 298 \text{ K} \quad \text{حساب } T :$$

0.5

$$T = 298 + \frac{(-74,1) - (-74,9)}{(-11,2) \cdot 10^{-3}} \Rightarrow T = 226,57 \text{ K} = -46,43 \text{ }^\circ\text{C}$$

3- حساب حرارة التفاعل (2) عند حجم ثابت :

1.5

$$Q_v = \Delta U$$

0.5

$$\Delta H = \Delta U + \Delta n_{(\text{g})} RT \Rightarrow \Delta U = \Delta H - \Delta n_{(\text{g})} RT$$

0.25

$$\Delta n_{(\text{g})} = \sum n_f - \sum n_i = 1 - 2 = -1 \text{ mol}$$

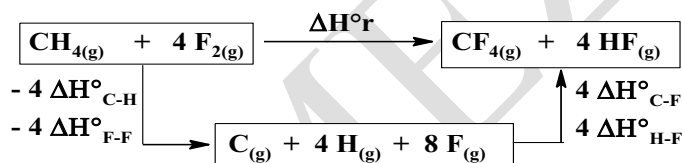
0.5

$$\Delta U = (-681) - (-1) \cdot 8,314 \cdot 10^{-3} \cdot 298 \Rightarrow \Delta U = -678,52 \text{ kJ}$$

4- حساب طاقة الرابطة H-F :

3.0

1.5



بتطبيق قانون هس الثاني : $\Delta H^\circ_r = \sum \Delta H^\circ_i$

0.5

$$\Delta H^\circ_r = -4 \Delta H^\circ_{\text{C-H}} - 4 \Delta H^\circ_{\text{F-F}} + 4 \Delta H^\circ_{\text{C-F}} + 4 \Delta H^\circ_{\text{H-F}}$$

0.5

$$\Delta H^\circ_{\text{H-F}} = \frac{\Delta H^\circ_r}{4} + \Delta H^\circ_{\text{C-H}} + \Delta H^\circ_{\text{F-F}} - \Delta H^\circ_{\text{C-F}}$$

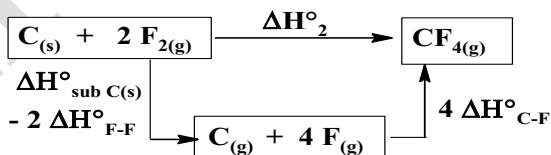
0.5

$$\Delta H^\circ_{\text{H-F}} = \frac{(-1680,5)}{4} + (-414) + (-155) + (-439) \Rightarrow \Delta H^\circ_{\text{H-F}} = -486,875 \text{ kJ}$$

5- (أ) حساب الأنطالبي المولي لتسامي الكربون الصلب :

2.0

1.0



0.25

$$\Delta H^\circ_2 = \Delta H^\circ_{\text{sub C}(\text{s})} - 2 \Delta H^\circ_{\text{F-F}} + 4 \Delta H^\circ_{\text{C-F}}$$

0.25

$$\Delta H^\circ_{\text{sub C}(\text{s})} = \Delta H^\circ_2 + 2 \Delta H^\circ_{\text{F-F}} - 4 \Delta H^\circ_{\text{C-F}}$$

0.5

$$\Delta H^\circ_{\text{sub C}(\text{s})} = (-681) + 2(-155) - 4(-439) \Rightarrow \Delta H^\circ_{\text{sub C}(\text{s})} = 765 \text{ kJ/mol}$$

(ب) حساب كمية الحرارة Q اللازمة لتسامي 1g من الكربون :

1.5

0.75

$$\Delta H^\circ_{\text{sub C}(\text{s})} = \frac{Q}{n} = \frac{Q \cdot M}{m}$$

0.75

$$Q = \frac{\Delta H^\circ_{\text{sub C}(\text{s})} \cdot m}{M} \Rightarrow Q = \frac{765 \cdot 1}{12} \Rightarrow Q = 63,75 \text{ kJ}$$

يجب استخراج علاقة كيرشوف المناسبة

لا ننسى أن قيم Cp بالجول (J) بينما ΔH° (kJ)

نأخذ قيمة R (kJ) -

قيم طاقات الروابط المعطاة سالبة فهي إذن طاقات تشكل هذه الروابط لذا نسبقها بـ (-) عندما يحدث تفكك