المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف - ميلة

معهد العلوم الدقيقة و التكنولوجيا **مقياس: ترموديناميك**

السنة الأولى GC/GM/GP **الموسم الدراسي: 2024/2023**

السلسلة رقم 4 + 5

التمرين 1

بدون إجراء حسابات، استنتج و ناقش إشارة تغير الانتروبي للتفاعلات التالية:

1) $CH_3OH_{(l)} + {}^3/_2\, O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O(l) + CO_{2(g)}$

2) $2H_2O(l) \rightarrow O_{2(g)} + 2H_{2(g)}$

3) $CO_{(g)} + {}^1/_2\, O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

4) $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$

التمرين 2

تقدر الحرارة النوعية للجليد بـ0,5 cal. $K^{-1}.g^{-1}$وللماء بـ1,0 cal. $K^{-1}.g^{-1}$ و الحرارة المولية لانصهار الجليد بـ 1440 cal. $.mol^{-1}$

- أحسب التغير في الأنتالبي و التغير في الأنتروبي لتحول 1 مول من الجليد إلى ماء من -10°C إلى 25°Cتحت ضغط قدره 1 atm.

التمرين 3

أحسب التغير في أنتروبي حمض الخل مندما يتجمد واحد مول منه عند الضغط 1atm و ناقش إشارته.

يعطى:

$$\Delta H_{fus(CH_3COOH)} = +69\, J.g^{-1}, \qquad T_{fus(CH_3COOH)} = 16{,}6°C$$

التمرين 4

نخضع 1 مول من غاز مثالي ثنائي الذرة إلى سلسلة من تحولات عكوسة متتالية أولها تبريد متساوي الحجم من الحالةA إلى B تنخفض فيه درجة حرارته إلى النصف يليه انضغاط كظوم حتى الحالة C ثم تسخين متساوي الضغط إلى الحالةD و أخيرا تمدد متساوي درجة الحرارة يعيده إلى الحالة الابتدائية.

أ- حدد الاحداثيات المجهولة ثم مثل هذه التحولات على مخطط كلابيرون

ب- أحسب تغير الأنتروبي لكل تحول ثم للدورة مستعينا بالمعطيات المدونة في الجدول.

الحالة	P(atm)	V(L)	T(K)
A	2	5	600
B	1	-	-
C	-	0, 96	578
D	10	1	-

التمرين 5

1) أحسب التغير في الأنتروبي لتشكيل 1 مول من الماء السائل انطلاقا من عناصره عند 25°C و ضغط . 1 atm فسر النتيجة.

2) أحسب نفس المتغير لتشكيل 1 مول من الماء السائل عند 80°C و تحت ضغط . 1atm فسر النتيجة.

يعطى:

المركب	$s^{\circ}_{298}(J.K^{-1}mol^{-1})$	$Cp_{298}(J.K^{-1}mol^{-1})$
H_2	130 ,45	28,42
O_2	204,83	29,16
$H_2O(l)$	69,85	75,22

يفترض أن قيم السعة الحرارية ثابتة في المجال الحراري المعطى.

التمرين 6

ليكن التفاعل التالي:

$$C_2H_2(g) + 2\ H_2(g) \rightleftharpoons C_2H_6(g)$$

- أحسب التغير في الأنتروبي لهذا التفاعل:
  1- عند T=298 K
  2- عند T=350K

يعطى عند 298 K:

المركب	S° (J/K.mol)	Cp (J/K.mol)
$C_2H_2(g)$	200,8	46,6
$C_2H_6(g)$	229,5	57,2
$H_2(g)$	130,6	29,0

نشير إلى أن السعة الحرارية هنا تعتبر ثابتة.

التمرين 7

تعتبر مصانع معالجة الغاز الطبيعي مصدر للتلوث الجوي من خلال إنتاجها لغازي H_2S وSO_2 و من أجل التقليل من هذا التلوث يمكن تحويل هذين الغازين إلى الكبريت السائل و بخار الماء وفقا للمعادلة التالية:

$$2H_2S_{(g)} + SO_{2(g)} \rightarrow 3S_{(l)} + 2H_2O_{(g)} \qquad (1)$$

هذه المعادلة تتم عند 130°C تحت الضغط الجوي و بوجود محفزصلب (alumine activé ou charbon).

1- أحسب التغير في أنثالبي التفاعل ΔH^{0r} عند 25°C للتفاعل التالي:

$$2H_2S_{(g)} + SO_{2(g)} \rightarrow 3S_{(S)} + 2H_2O_{(l)} \qquad (1')$$

2- أحسب التغير في أنثالبي التفاعل القياسي عند 130°C للتفاعل **(1)** .
3- أحسب الأنثروبي المطلق القياسي لمول من الكبريت السائل عند 130°C.
4- أحسب التغير في الأنتروبي للتفاعل عند 130°C مع افتراض أن التفاعل تام.

يعطى:أنثالبي التكوين القياسية (KJ/mol):

$$\Delta H_f^0(H_2S_{(gaz)}) = -20{,}15;\ \Delta H_f^0\left(SO_{2_{(gaz)}}\right) = -296{,}8;\ \Delta H_f^0(H_2O_{(liq)}) = -286$$

السعة الحرارية المولية عند ضغط ثابت (يفترض أنها مستقلة عن درجة الحرارة في المجال الحراري المعطى):

المركب	H_2S_{gaz}	SO_{2gaz}	H_2O_{liq}	H_2O_{gaz}	S_{solide}	S_{liq}
Cp(J/K.mol)	35,25	39,90	75,24	34,30	23,41	75,31

- درجة حرارة انصهار الكبريت: $T_f(S) = 119°C\ sous\ 1\ atm$
- أنتالبي انصهار الكبريت: $\Delta H_f^0(S) = 1{,}23\ KJ.mol^{-1}$
- الأنتروبيالمولي للكبريت عند 25°C: $S^0(S) = 31{,}85\ J.K^{-1}.mol^{-1}$
- أنتالبيالتبخر للماء: $\Delta H_{vap}^0(H_2O) = 37{,}54\ KJ.mol^{-1}$

المركب	H_2O_{gaz}	SO_{2gaz}	H_2S_{gaz}
الأنتروبي المولية المطلقة عند 130°C(J/K.mol)	198	260,33	215,9