

**العمل التطبيقي الثالث**  
**قياس كمية الحرارة - الحرارة المولية للذوبان**

**1-مقدمة:**

التغيرات التي تتعرض لها المادة تكون مصحوبة بتحرير طاقة فالتفاعل الناشر للحرارة هو **exothermique** وبالتالي فالأنطالبي  $\Delta H$  سالب، لأن أنطالبي المواد الناتجة أقل من أنطالبي المواد المتفاعلة. ( $\Delta H_{\text{prod}} < \Delta H_{\text{réact}}$ ) و التفاعل الماص للحرارة هو **endothermique**

**2-الحرارة المولية للذوبان  $\Delta H$  :**

هي كمية الحرارة و المنتشرة الممتصة اثناء التفاعل الكيميائي لوحد مول من المادة .

$$\Delta H = Q / n$$

حيث :  $Q$  كمية الحرارة  
 $n$  عدد المولات

**3-الهدف من التجربة :**

الغاية من هذا العمل المخبري هو:

- تعيين حرارة الذوبان لهيدروكسيد البوتاسيوم الصلب KOH في الماء.
- تعيين حرارة الذوبان لحمض الكبريت السائل  $H_2SO_4$  في الماء.

**4-أدوات التجربة و موادها :**

مسعر حراري مزود بخلاط – بيشرسعتة 250 مل - ترمومتر – جهاز تسخين - ميزان الكتروني- محلول حمض الكبريت السائل  $H_2SO_4$  - هيدروكسيد البوتاسيوم KOH(s)

**5-طريقة العمل :**

**5-1-الجزء الاول :**

- 1-نأخذ البيشر و نقوم بإهمال وزنه ثم نضع به كمية من الماء البارد مقدارها  $m_{\text{eau}}=100 \text{ g}$
- 2-نسكب الماء في المسعر.
- 3- بعد غلقه نقم بتسجيل درجة حرارة الجملة (ماء +مسعر) و هي  $T_1$
- 4-زن 5,61غ من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH(s) بواسطة ميزان.
- 5-ضع كمية KOH في المسعر ، ثم حرك حتى الذوبان التام لهيدروكسيد البوتاسيوم.
- 6-سجل درجة الحرارة الجملة (ماء +مسعر+ هيدروكسيد البوتاسيوم) و هي  $T_2$

**5-2-الجزء الثاني :**

- 1-نأخذ البيشر ثم نضع به كمية من الماء البارد مقدارها  $m_{\text{eau}}=100 \text{ g}$
- 2-نسكب الماء في المسعر.
- 3- بعد غلقه قم بتسجيل درجة حرارة الجملة (ماء +مسعر) و هي  $T_1$
- 4-أضف 5مل من حمض الكبريت السائل  $H_2SO_4$  بواسطة سحاحة، ثم حرك.
- 5-سجل درجة الحرارة الجملة (ماء +مسعر+ حمض الكبريت) و هي  $T_2$

**6- أسئلة التقرير :**

- من أجل التجريبتين :

- 1- احسب عدد مولات كل من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH(s) و حمض الكبريت السائل H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> التي وضعت في المسعر
- 2 - اكتب معادلة التفاعل لكل من هيدروكسيد البوتاسيوم و حمض الكبريت السائل
- 3- اكتب معادلة الحرارة للنظام ( ماء + حمض + مسعر ) ثم استنتج كمية الحرارة التي ترافق كل من التفاعلين بالحريرة ثم بالجول
- 4- استنتج قيمة  $\Delta H$  في الحالتين
- 5- استنتج نوع تفاعل ذوبان KOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> في الماء - برر اجابتك

المعطيات:

- السعة الحرارية للمسعر  $K_{cal} = 14,7 \text{ (cal/ } ^\circ\text{C)}$
- الحرارة النوعية للماء  $C_{eau} = 1 \text{ (cal/g. } ^\circ\text{C)}$
- الكتلة المولية هيدروكسيد البوتاسيوم  $M = 56.1 \text{ g/mole}$
- الكتلة المولية حمض الكبريت  $M = 98 \text{ g/mole}$
- كثافة حمض الكبريت  $d = 1.84 \text{ g/cm}^3$
- نسبة نقاوة حمض الكبريت 96%

## امتحان رقم 3

تمرين رقم 1:

عرف كل من :

- التفاعل الناشر للحرارة ( exothermique )

- التفاعل الماص للحرارة ( endothermique )

- اذكر المبدأ الأول للتارموديناميك؟

تمرين رقم 2:

$C_p , C_v, R, \gamma$

- اعط مفهوم لكل معيار :

تمرين رقم 3:

عبر على المعايير الآتية بمعادلات كيميائية مع ذكر بعض الامثلة :

$\Delta H_{fus} ; \Delta H_{eb} ; \Delta H_{vap} ; \Delta H^{\circ}_f ; \Delta H_R$

## - جدول التصنيف الدوري للعناصر -

# TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

<http://www.kj-split.hu/periodict/>

PÉRIODE

GROUPE

	1 IA																	18 VIIIA
1	1.0079 <b>H</b> HYDROGÈNE																	2 4.0026 <b>He</b> HÉLIUM
2	3 6.941 <b>Li</b> LITHIUM	4 9.0122 <b>Be</b> BÉRYLLIUM											5 10.811 <b>B</b> BORE	6 12.011 <b>C</b> CARBONE	7 14.007 <b>N</b> AZOTE	8 15.999 <b>O</b> OXYGÈNE	9 18.998 <b>F</b> FLUOR	10 20.180 <b>Ne</b> NÉON
3	11 22.990 <b>Na</b> SODIUM	12 24.305 <b>Mg</b> MAGNÉSIMUM											13 26.982 <b>Al</b> ALUMINIUM	14 28.086 <b>Si</b> SILICIUM	15 30.974 <b>P</b> PHOSPHORE	16 32.065 <b>S</b> SOUFRE	17 35.453 <b>Cl</b> CHLORE	18 39.948 <b>Ar</b> ARGON
4	19 39.098 <b>K</b> POTASSIUM	20 40.078 <b>Ca</b> CALCIUM	21 44.956 <b>Sc</b> SCANDIUM	22 47.867 <b>Ti</b> TITANE	23 50.942 <b>V</b> VANADIUM	24 51.996 <b>Cr</b> CHROME	25 54.938 <b>Mn</b> MANGANÈSE	26 55.845 <b>Fe</b> FER	27 58.933 <b>Co</b> COBALT	28 58.693 <b>Ni</b> NICKEL	29 63.546 <b>Cu</b> CUIVRE	30 65.39 <b>Zn</b> ZINC	31 69.723 <b>Ga</b> GALLIUM	32 72.64 <b>Ge</b> GERMANIUM	33 74.922 <b>As</b> ARSENIC	34 78.96 <b>Se</b> SÉLÉNIUM	35 79.904 <b>Br</b> BROME	36 83.80 <b>Kr</b> KRYPTON
5	37 85.468 <b>Rb</b> RUBIDIUM	38 87.62 <b>Sr</b> STRONTIUM	39 88.906 <b>Y</b> YTHRIUM	40 91.224 <b>Zr</b> ZIRCONIUM	41 92.906 <b>Nb</b> NIOBIUM	42 95.94 <b>Mo</b> MOLYBDÈNE	43 (98) <b>Tc</b> TECHNÉTIUM	44 101.07 <b>Ru</b> RUTHÉNIUM	45 102.91 <b>Rh</b> RHODIUM	46 106.42 <b>Pd</b> PALLADIUM	47 107.87 <b>Ag</b> ARGENT	48 112.41 <b>Cd</b> CADMIUM	49 114.82 <b>In</b> INDIUM	50 118.71 <b>Sn</b> ÉTAIN	51 121.76 <b>Sb</b> ANTIMOINE	52 127.60 <b>Te</b> TELLOURE	53 126.90 <b>I</b> IODE	54 131.29 <b>Xe</b> XÉNON
6	55 132.91 <b>Cs</b> CÉSIMUM	56 137.33 <b>Ba</b> BARYUM	57-71 <b>La-Lu</b> Lanthanides	72 178.49 <b>Hf</b> HAFNIUM	73 180.95 <b>Ta</b> TANTALE	74 183.84 <b>W</b> TUNGSTÈNE	75 186.21 <b>Re</b> RHÉNIUM	76 180.23 <b>Os</b> OSMIUM	77 192.22 <b>Ir</b> IRIDIUM	78 195.08 <b>Pt</b> PLATINE	79 196.97 <b>Au</b> OR	80 200.59 <b>Hg</b> MERCURE	81 204.38 <b>Tl</b> THALLIUM	82 207.2 <b>Pb</b> PLOMB	83 208.98 <b>Bi</b> BISMUTH	84 (209) <b>Po</b> POLONIUM	85 (210) <b>At</b> ASTATE	86 (222) <b>Rn</b> RADON
7	87 (223) <b>Fr</b> FRANCIUM	88 (226) <b>Ra</b> RADIUM	89-103 <b>Ac-Lr</b> Actinides	104 (261) <b>Rf</b> RUTHÉRFORIUM	105 (262) <b>Db</b> DUBNIUM	106 (266) <b>Sg</b> SEABORGIUM	107 (264) <b>Bh</b> BOHRLIUM	108 (277) <b>Hs</b> HASSIUM	109 (268) <b>Mt</b> MEITNERIUM	110 (281) <b>Uu</b> UNUNNIUM	111 (272) <b>Uub</b> UNUNBIUM	112 (285) <b>Uuq</b> UNUNQUADIUM	114 (289) <b>Uuq</b> UNUNQUADIUM					

**LANTHANIDES**

57 138.91 <b>La</b> LANTHANE	58 140.12 <b>Ce</b> CÉRIUM	59 140.91 <b>Pr</b> PRASEODYME	60 144.24 <b>Nd</b> NÉODYME	61 (145) <b>Pm</b> PROMÉTHIUM	62 150.36 <b>Sm</b> SAMARIUM	63 151.96 <b>Eu</b> EUROPIUM	64 157.25 <b>Gd</b> GADOLINIUM	65 158.93 <b>Tb</b> TERBIUM	66 162.50 <b>Dy</b> DYSPROSIUM	67 164.93 <b>Ho</b> HOLIUM	68 167.26 <b>Er</b> ERBIUM	69 168.93 <b>Tm</b> THULIUM	70 173.04 <b>Yb</b> YTTÉRIUM	71 174.97 <b>Lu</b> LUTÉTIUM
------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

**ACTINIDES**

89 (227) <b>Ac</b> ACTINIUM	90 232.04 <b>Th</b> THORIUM	91 231.04 <b>Pa</b> PROTACTINIUM	92 238.03 <b>U</b> URANIUM	93 (237) <b>Np</b> NEPTUNIUM	94 (244) <b>Pu</b> PLUTONIUM	95 (243) <b>Am</b> AMÉRICIUM	96 (247) <b>Cm</b> CURIUM	97 (247) <b>Bk</b> BERKÉLIUM	98 (251) <b>Cf</b> CALIFORNIUM	99 (252) <b>Es</b> EINSTEINIUM	100 (257) <b>Fm</b> FERMIUM	101 (258) <b>Md</b> MENDELÉVIUM	102 (259) <b>No</b> NOBÉLIUM	103 (262) <b>Lr</b> LAWRENCIUM
-----------------------------------	-----------------------------------	--	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

(1) Pure Appl. Chem., 73, No. 4, 687-688 (2001)  
La masse atomique relative est donnée avec cinq chiffres significatifs. Pour les éléments qui n'ont pas de nucléides stables, la valeur entre parenthèses indique le nombre de masse de l'isotope de l'élément ayant le nombre de vie le plus grand.

Toutefois, pour les trois éléments Th, Pa et U qui ont une composition isotopique terrestre connue, une masse atomique est indiquée.

Editor: Michel Déria

## مصطلحات علمية

إلكترون	électron	نواتج	produits
التركيز	concentration	متفاعلات	réactifs
العمل	travail	عدد مولات	nombre de moles
الكتلة	masse	عدد التأكسد	nombre d'oxydation
الوزن	poids	معدي	minérale
الحجم	volume	عضوي	organique
الضغط	pression	قاعدة أو أساس	base
القوة	force	حمض	acide
قطرة الزيت	goutte d'huile	معايرة	titrage
نظرية	theorie	أكسدة	oxydation
علاقة	relation	إرجاع	réduction
معادلة	équation	سحاحة	burette
توازن كيميائي	équilibre chimique	قطارة	piécette
كيمياء	chimie	ماء مقط	eau distillé
عملية	opération	ميزان الكتروني	balance électrique
تجربة	expérience	ماصة مدرجة	pipette graduée
محلول كيميائي	solution chimique	محرار	thermomètre
شاردة	ion	نحاس	cuivre
ذرة	atome	ألمنيوم	aluminium
نواة	nœud	نيكل	nickel
جزيء	molécule	فضة	argent
طاقة	énergie	الضغط الجوي	pression atmosphérique
طاقة التأين	énergie d'ionisation	الضغط الجزئي	pression partielle
طاقة الجذب	énergie d'attraction	الضغط الكلي	pression totale
تفاعل كيميائي	réaction chimique	بحث علمي	recherche scientifique
ملح	Sel	تجربة	manipulation
		تقرير علمي	rapport scientifique

غاز	gaz	الهيدروجين	hydrogène
سطح	surface	الأكسجين	oxygène
نظام مغلق	système fermé	خامل	rare
نظام مفتوح	système ouvert	المصعد	anode
وحدة	unité	المهبط	cathode
كاشف ملون	indicateur coloré	التيار الكهربائي	courant électrique
وسيط	atalyseur	بيشر	bécher
عدد الذري	nombre atomique	حوض مائي	bain marie
عدد الكتلي	nombre massique	أنبوب اختبار	tube a essai
شحنة	charge	انتالبي	enthalpie
درجة الغليان	température d'ébullition	انتروبي	entropie
درجة الذوبان	température de fusion	نظرية بور	théorie de bohr
رابطة معدنية	liaison métallique	قانون بويل و لوساك	loi de poile et Lussac
رابطة تسانديه	liaison identique	قانون كريشوف	loi de krichoff
طريقة	méthode	بروتون	proton
ملاحظة	remarque	أشعة X	rayon x
توزيع الكتروني	distribution électronique	نتيجة	résultat
صيغة كيميائية	forme chimique	محلول مشبع	solution saturé
بارد	froide	مذاب	soluté
ساخن	chaude	مذيب	solvant
مواد كيميائية	produits chimique	عارية أو نظامية	normalité
احتراق	combustion	تركيز الكتلي	concentration massique
التآكل	corrosion	تركيز المولي	concentration molaire
كثافة	densité	مولالية	molalité
كتلة حجميه	masse volumique	كسر المولي	fraction molaire
طاقة تفكك	énergie de déformation	مادة	matière
الكربون	carbone	بخار	vapeur
ثاني أكسيد الكربون	dioxyde de carbone	سائل	liquide
		حمض قوي	acide fort
		أساس ضعيف	base faible
		تحول عند ضغط ثابت	Système isobare
		تحول عند حجم ثابت	Système isochore
		تحول عند درجة حرارة ثابتة	Système isotherme

تأثير ومفعول	effet
ماص للحرارة	endothermique
ناشر للحرارة	exothermique
عنصر	élément
نقطة التعادل أو التكافؤ	point d'équilibre
تكوين	formation
حمض النمل	acide formique
حمض الخل	acide acétique
متجانس	homogène
غير متجانس	hétérogène
خليط	mélange
غاز مثالي	gaz parfait
شروط القياسية	condition standard
شوائب	impuretés
نظائر	isotopes
طبقة	couche
سالبة	négative
موجبة	positive
قطب	pole
استقطاب	polarité
ترسيب	précipité
تنقية	pureté
نشاط الإشعاعي	radio active
سرعة	vitesse
مسافة	distance
زمن	temps
ذوبانية	solubilité
رمز	symbole
درجة الحرارة	température