الطاقة والإنثالبيا

- أي نظام يمكنه تبادل الطاقة مع المحيط وذلك بانتقال الحرارة او ببذل شغل .
- والحرارة المنتقلة يرمز اليها بالرمز q . فالتغير في الطاقة الكلية يمكن التعبير عنه بالمعادلة
- التالية .

$$\Delta E = q + w = q - P\Delta V$$

- وباختصار هناك اربع حالات لإنتقال الحرارة والشغل ونعبر عنها بنوع الإشارة اذا كانت :
- اذا كانت الحرارة تنتقل من المحيط للنظام فان q موجبة
- واذا بذل شغل على النظام من المحيط فان w موجبة
- الحرارة تنتقل من النظام الى المحيط فان q سالبة
- الشغل يبذل على المحيط من النظام فان w سالبة .

- دعنا نَعتبرُ ان هناك طريقان لأجراء تفاعل كيمياوي .
- أولاً تفاعل قَدْ يؤدى في حاويةً مغلقة بحجمِ ثابتِ ($\Delta V=0$) في هذه الحالةِ لا يوجد شغل مبذول والتغير في الطاقةَ كليَا عبارة عن انتقال للحرارة .

$$q_p = \Delta E \qquad \text{At constant volume: } \Delta V = 0$$

- ثانيا التفاعل يتم في اناء مفتوح .في هذه الحالة الضغط ثابت ولكن الحجم يتغير بحرية تامة .
- اذن معادلة التغير في الطاقة سوف تعدل للآتي :

$$q_p = \Delta E + P\Delta V \quad \text{At constant pressure}$$

- المصطلح انثالبي (Enthalpy) يعبر عن وصف انتقال الحرارة في حالة ثبات الضغط ΔH

$$q_p = \Delta E + P\Delta V = \Delta H$$

- لاحظ ان التغير في الإنثالبي خلال التفاعل هو محط الإهتمام
- الإنثالبي تعتبر دالة حالة وتعتمد كليا على حالة النظام الحالية وليس اتجاه التفاعل ليصل لهذه الحالة . البيانات المأخوذة من تفاعل احتراق البروبان توضح نوعين من انتقال للحرارة :
- معادلة التفاعل هي كالآتي

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$$

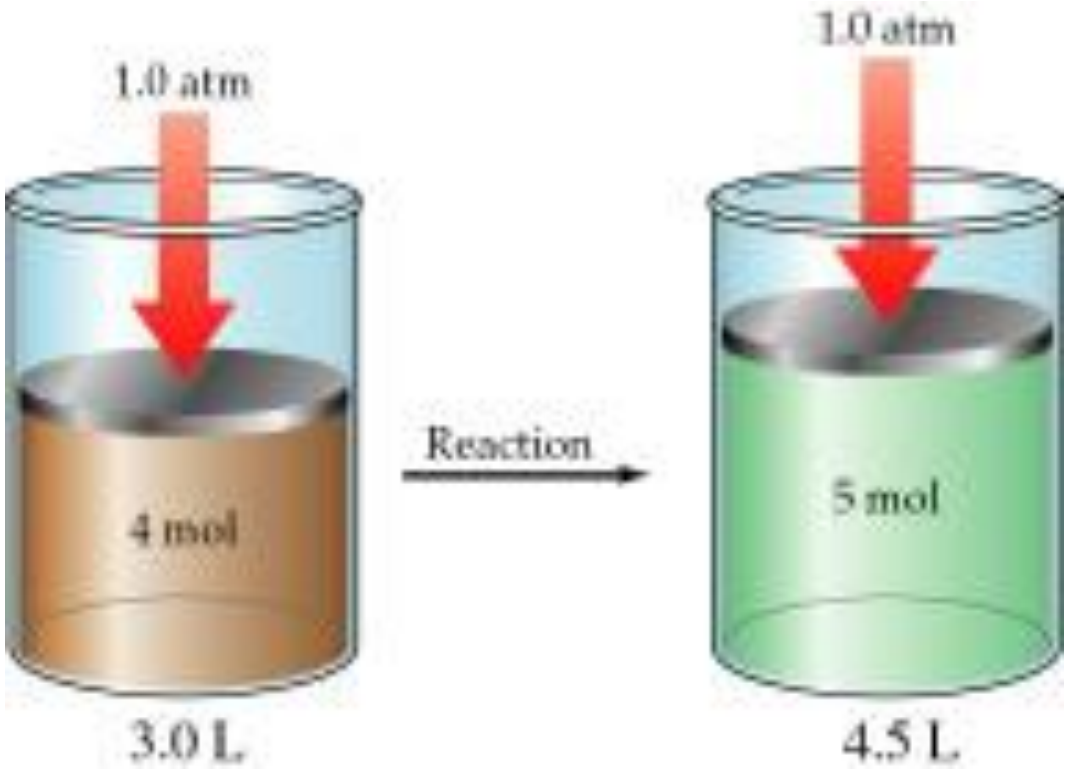
- في حالة ثبات الحجم فان الطاقة كلها تتحرر كحرارة $\Delta E = -2045Kj$

- 2- في حالة ثبات الضغط فان كمية اقل من الطاقة يتحرر
- $\Delta H = -2043\ kj$
- 3- وفي حالة ثبات الضغط فان شغل التمدد ضد الضغط الجوي يكون قليلا لأن 6 مول من الغاز تتحول الى 7 مول غاز . $P\Delta V = +2\ kj$

- في غالب التفاعلات يتوقع اختلاف قليل (ΔE و ΔH) .والكيميائيين يقيسون ويهتمون بقيمة ΔH لأن التفاعلات تجري عند ثبات الضغط الجوي .

مثال :

ما قيمة ΔH اذا اجري التفاعل التالي وكانت قيمة $\Delta E = -1200\ KJ$



[a) 897j b) 1203j c) 1505j (d 1808j]

ـ الديناميكا الحرارية والحالة القياسية

- الملاحظات التالية مهمة حول تفاعلات الإنثالبي :
- التغير الإنثالبي المصاحب للتفاعل الكيميائي يعتمد على كمية مواد التفاعل .

$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g) \qquad \Delta H = -2043kJ$$

- المعادلة السابقة توضح انه تحرر مقدار من الحرارة تساوي 2043كيلوجول عندما تفاعل واحد مول من البروبان . وفي حالة تفاعل عدد اكبر من المولات فان كمية من الحرارة اكبر ستنطلق ففي حالة تفاعل 2 مول
- C_3H_8 (-2043kj/1mol C_3H_8) = -4086kJ
- * حالة المادة الفيزيائية لمواد التفاعل والنواتج يجب ان تحدد عند دراسة التغير الإنثالبي .

لاحظ الفرق في قيمة ΔH في التفاعلين التاليين :

$$C_3H_8(g) + 5\,O_2(g) \rightarrow 3\,CO_2(g) + 4\,H_2O(g) \qquad \Delta H = -2043\text{kJ}$$

$$C_3H_8(g) + 5\,O_2(g) \rightarrow 3\,CO_2(g) + 4\,H_2O(l) \qquad \Delta H = -2219\text{kJ}$$

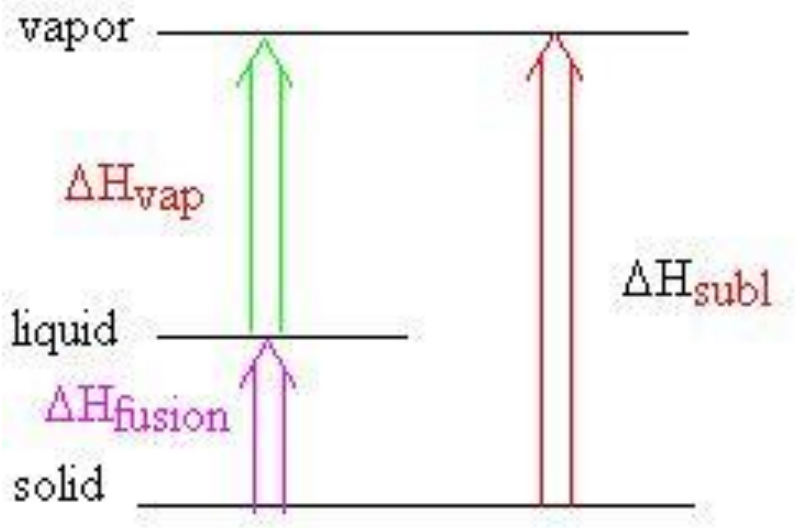
التغير الصغير ولكن الملحوظ هو سببه التحول في حالة الماء السائل الى بخار ماء .
الحالة القياسية للديناميكا الحرارية تعرف للمواد المتفاعلة والناتجة في الظروف القياسية لدرجة الحرارة والضغط والحالة الفيزيائية (أي سائلة ,غازية , صلبة ام بلورية) لمحلول تركيزه واحد مولار .

او هي الظروف والتي يمكن ان تقاس فيها الديناميكا الحرارية : درجة حرارة مطلقة = 298.15K(25C0) وضغط = 1atm لكل غاز . وتركيز مولاري = 1 للمحاليل .

- الإنثالبي القياسية للتفاعل: (ΔH^0)

$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g) \qquad \Delta H = -2043\text{kJ}$$

Thermodynamic standard state: conditions under which thermodynamic measurements are reported; 298.15 K (25°C), 1 atm pressure for each gas, 1 M concentration for solutions
Standard enthalpy of reaction: (ΔH°) enthalpy change under standard-state conditions

الإنثالبيا للتغير الفيزيائي والكيميائي

- 1- إنثالبي التغير الفيزيائي
- التسامي نوع آخر من انواع التغيرِ الطبيعيِ: التحول المباشر من حالة صلبة إلى الحالة البخارية .انثالبيا مادة التسامي تساوي مجموع حرارةِ التفكك وحرارة التبخر