

5

الشغل و الطاقة الداخلية

الإشارات الاصطلاحية

W و Q مقداران جبريان:

- نعتبرهما **موجبين** في حالة **الاكتساب**,
- **و سالبين** في حالة **الفقدان**.



حالة تحول حلقي

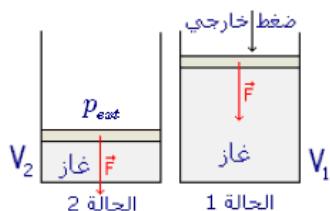
تحول مجموعة حلقي إذا كانت حالتها النهائية مماثلة لحالتها البدئية. تغير الطاقة الداخلية لمجموعة في تحول حلقي **منعدم**:

$$\Delta U = 0$$

مثال في حالة غاز

غاز محصور بداخل أسطوانة ذات مكبس. يمكن تغيير الطاقة الداخلية للغاز بطرقتين:

- تغيير الحجم بدون تبادل حراري:



بالضغط على الغاز بتحريك المكبس

$$\Delta U = W$$

حيث W شغل القوة الضاغطة، و تعبيره:

$$W = -p_{ext} \cdot (V_2 - V_1)$$

- في حالة **انضغاط** $0 > W$: الغاز يكتسب شغلا.
- في حالة **تمدد** $0 < W$: الغاز ينجز شغلا.

مفعول الشغل

1

يمكن أن يؤدي اكتساب مجموعة طاقة عن طريق الشغل إلى:

- ✓ ارتفاع في درجة حرارة المجموعة.
- ✓ تغير في حالته الفيزيائية.
- ✓ تشوه مرن في حالة مجموعة مرنة.
- ✓ انضغاط في حالة غاز.

انتقال الطاقة عن طريق الشغل يغير الطاقة الداخلية للمجموعة.

تعريف الطاقة الداخلية

2

الطاقة الداخلية لمجموعة تساوي مجموع الطاقة الحركية المجهريّة للدقائق المكونة للمجموعة (درارات، جزيئات...) الناتجة عن الارتفاع الحراري، و طاقة وضع مجهرية ناتجة عن التأثيرات البينية للدقائق. و تعبيرها هو:

$$U = E_{c\ mic} + E_{p\ mic}$$

تغير الطاقة الداخلية

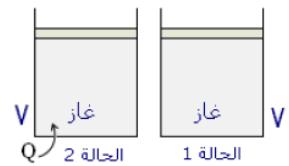
3

المبدأ الأول للترموديناميكي

خلال تحول ما، تغير الطاقة الداخلية لمجموعة يساوي المجموع الجبri للشغل و الطاقة الحرارية المتبادلين مع المحيط الخارجي:

$$\Delta U = W + Q$$

- تبادل حراري بدون تغير في الحجم:



بتسمين الغاز بدون تحريك المكبس

$$\Delta U = Q$$

حيث Q الطاقة الحرارية المتبادلة.