ตัวอย่างข้อสอบกลางภาค

วิชา 01403343 เคมีเชิงฟิสิกส์ IV

คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ผู้ออกข้อสอบ ปิติ ตรีสุกล

ชื่อ-สกุล _____ **เลขประจำตัว** _____ **คณะ/ชั้นปี** _____

<u>คำชี้แจง</u>

1. ข้อสอบมี 3 ตอน คะแนนรวม 70 คะแนน คิดเป็น 35 %
2. ตอนที่ 1 และ 3 เป็นอัตนัย ให้อธิบายหรือแสดงวิธีทำพร้อมแสดงคำตอบสุดท้ายให้ชัดเจนพร้อมหน่วยที่ถูกต้อง
3. ตอนที่ 2 เป็นปรนัย ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดและกาคำตอบในช่องที่เตรียมไว้ให้

<u>ตอนที่ 1</u> ตอบคำถามต่อไปนี้ ***โดยต้องแสดงวิธีคำนวณหรืออธิบายเหตุผลประกอบ*** (รวม 10 คะแนน)

1. ตอบคำถามต่อไปนี้ (4 คะแนน)

   1.1 ไอออน $^{53}_{29}Cu^{2+}$ เลขอะตอม = _____ จำนวนนิวตรอน = _____ จำนวนอิเล็กตรอน = _____

   การจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น _____

   1.2 NaOH 80 g เติมน้ำอีก 420 g ได้ สลล. ที่มีความหนาแน่น 1.05 g/ml จงหาความเข้มข้นในหน่วย Molarlity, Molality และ Mole fraction

   1.3 ปฏิกิริยา $H_2O\ (g) + CO_2\ (g) \rightarrow C_2H_4\ (g) + O_2\ (g)$ **เกิดขึ้นเอง** ได้หรือไม่ที่สภาวะมาตรฐาน (25 °C)

2. เคมีเชิงฟิสิกส์ประกอบด้วยหัวข้อหลัก ๆ 4 หัวข้อ ได้แก่ (2 คะแนน)

   1) _____ศึกษาเกี่ยวกับ _____

   2) _____ศึกษาเกี่ยวกับ _____

   3) _____ศึกษาเกี่ยวกับ _____

   4) _____ศึกษาเกี่ยวกับ _____

3. การระบุ state ของระบบมหัพภาค กำหนดโดย _____ (1 คะแนน)

   การระบุ state ของระบบจุลภาค กำหนดโดย _____

เลขประจำตัว _____

4. จงอธิบายความความหมายของคำต่อไปนี้**ในวิชา statistical thermodynamics** (3 คะแนน)

1) Weight

2) Dominating Configuration

3) Partition function

4) Method of Undetermined multiplier

5) Fluctuation

6) U(0)

7) Extensive properties และ Intensive Properties

8) Residue Entropy

<u>คำตอบสำหรับตอนที่ 2</u>

I	ก	ข	ค	ง	II	ก	ข	ค	ง	III	ก	ข	ค	ง	IV	ก	ข	ค	ง	IV	ก	ข	ค	ง
1					**5**					**9**					**13**					**17**				
2					**6**					**10**					**14**					**18**				
3					**7**					**11**					**15**					**19**				
4					**8**					**12**					**16**					**20**				

เลขประจำตัว _____

<u>ตอนที่ 2</u> จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด กาคำตอบในหน้า 2 (รวม 10 คะแนน)

1. ข้อใดเป็นสมบัติแบบ extensive

   ก) พลังงานภายใน ข) ความดัน ค) อุณหภูมิ ง) ความหนาแน่น

2. สารใดมี $\Delta_f H^\circ = 0$

   ก) Na (s) ข) NH_3 (g) ค) Li (g) ง) H_2O (s)

3. ระบบประกอบด้วย 5 อนุภาค configuration ใดที่ W มากสุด

   ก) {4,1,0,0,0} ข) {3,0,2,0,0} ค) {1,0,0,3,1} ง) {2,1,1,1,1}

4. ระบบใดที่มีระดับพลังงานแบบ Uniform Energy Level

   ก) Bohr's Hydrogen atom model ข) Particle in a box

   ค) Harmonic Oscillator ง) Rigid Rotor

5. ระดับพลังงานของระบบ Particle in a box ขึ้นกับอะไร

   ก) อุณหภูมิ ข) ขนาดของกล่อง ค) จำนวนอนุภาค ง) มวลของกล่อง

6. ถ้าระบบมีระดับพลังงานที่เป็นไปได้ 3 ระดับ (i=0,1,2) ที่อุณหภูมิสูงมาก ๆ ค่า p_1 จะมีค่าเข้าใกล้ค่าใด

   ก) 1.00 ข) 0.50 ค) 0.33 ง) 0.20

7. การหา configuration ที่มีค่า W สูงสุด **<u>จำเป็น</u>**ต้องพิจารณาเงื่อนไขใด

   ก) 1st derivative = 0 ข) 1st & 2nd derivatives = 0

   ค) 1st derivative = 0 และ 2nd derivative > 0 ง) 1st derivative = 0 และ 2nd derivative < 0

8. Dominating Configuration ต้องมีลักษณะอย่างไร

   ก) อุณหภูมิคงที่ ข) มีค่า β มากที่สุด

   ค) มีค่า W มากสุด ง) มีค่า q เข้าใกล้ 1

9. หากระดับพลังงานเป็น $\varepsilon_j = \frac{jV}{\hbar m}$ ข้อใดถูกต้อง

   ก) ระดับพลังงานเป็นแบบ Uniform energy level ข) $\varepsilon_2 - \varepsilon_1 > \varepsilon_6 - \varepsilon_5$

   ค) $\varepsilon_2 - \varepsilon_1 < \varepsilon_6 - \varepsilon_5$ ง) ระดับพลังงานต่ำสุดคือ $\varepsilon_1 = 0$

10. Λ คืออะไร มีหน่วยเป็นอะไร

    ก) Partition function / ไม่มีหน่วย ข) Thermal Wave function / K

    ค) Thermal Wavelength / m ง) Boltzmann constant / kg m^2

11. ข้อใดถูกที่สุดต้องเกี่ยวกับ $\sum_i \varepsilon_i dn_i = 0$

    ก) พลังงานรวมเป็นศูนย์ ข) จำนวนอนุภาครวมเป็นศูนย์

    ค) จำนวนอนุภาคในแต่ละระดับพลังงานไม่เปลี่ยน ง) ค่าพลังงานรวมของระบบไม่เปลี่ยนแปลง

12. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับค่าพลังงานรวม (E) ของระบบ

ก) เป็นค่า relative energy
ข) มีค่าต่ำกว่าศูนย์
ค) ขึ้นกับอุณหภูมิของระบบ
ง) เท่ากับ $U - U(0)$

13. ข้อใดไม่ใช่ค่าที่เป็นไปได้ของ Partition function

ก) -2 ข) 3 ค) 357.23 ง) 1×10^{18}

14. ที่อุณหภูมิเข้าใกล้ศูนย์เคลวิน ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับแก๊สอุดมคติ

ก) $E \longrightarrow 0$ ข) $H \longrightarrow 0$ ค) $q^{T} \longrightarrow 0$ ง) $S \longrightarrow 0$

15. หาก $\Delta\varepsilon$ ของระบบมีค่ามากขึ้น จะส่งผลต่อค่า partition function อย่างไร

ก) เพิ่มขึ้น ข) ลดลง ค) ไม่เปลี่ยนแปลง ง) ขึ้นกับปัจจัยอื่น

16. Translation Partition function (q_T) ไม่ขึ้นกับค่าใด

ก) Pressure
ข) Temperature
ค) Energy level
ง) Volume

17. ระบบ Canonical Ensemble มีตัวแปรใดที่ไม่จำเป็นต้องคงที่

ก) จำนวนอนุภาค ข) พลังงาน ค) ปริมาตร ง) อุณหภูมิ

18. จากสูตร $p_i = \dfrac{e^{-\beta\varepsilon_i}}{q}$ ตัวแปร p_i คืออะไร

ก) ความดัน
ข) ความน่าจะเป็น
ค) ค่าคงที่ของแพลงก์
ง) ค่า partition function

19. จากสูตร $S = k \ln W$ ตัวแปร k คืออะไร

ก) อุณหภูมิในหน่วย Kelvin
ข) ค่าคงที่ของแพลงก์
ค) ค่าคงที่ของโบทซ์มานน์
ง) ค่าคงที่อัตรา

20. ตัวแปร $\tilde{n}_i$ คืออะไร

ก) จำนวนระบบที่อยู่ใน state i
ข) จำนวนอนุภาคที่อยู่ใน state i
ค) ความน่าจะเป็นที่จะพบอนุภาคใน state i
ง) Partition function

เลขประจำตัว _____

<u>ตอนที่ 3</u> ตอบคำถามต่อไปนี้โดยให้อธิบายหรือแสดงวิธีทำประกอบ (รวม 50 คะแนน)

1. จากสมการ $d\ln W = \sum_i \left(\frac{\partial \ln W}{\partial n_i} \right) dn_i = 0$ (15 คะแนน)

   1.1 ในการแก้สมการนี้ เราต้องการหาอะไร และค่าที่ได้มีความสำคัญอย่างไร

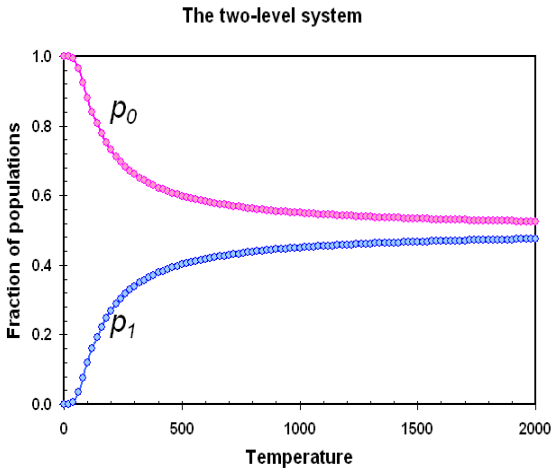
   1.2 ในการแก้สมการนี้ มีเงื่อนไขใดที่ต้องเพิ่มเติมเข้าไป

   1.3 จงพิสูจน์โดยละเอียดว่า $\frac{\partial(N \ln N)}{\partial n_i} = \ln N + 1$

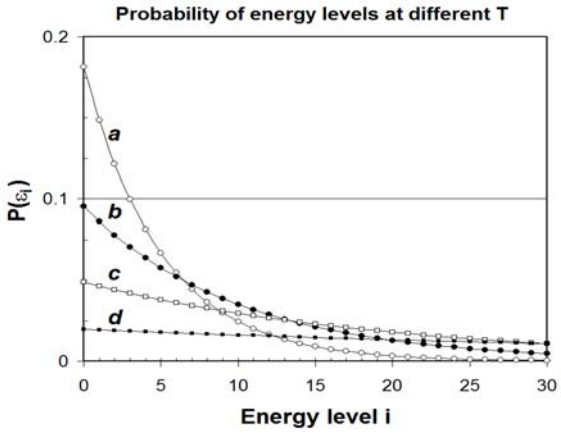
   1.4 จงพิสูจน์ว่า $\frac{n_i}{N} = \frac{e^{-\beta\varepsilon_i}}{\sum_i e^{-\beta\varepsilon_i}}$ โดยเริ่มต้นจากสมการข้างต้นและเงื่อนไขที่ใช้ต้องเพิ่มเติม

   (*คะแนนจะได้ตามความละเอียดของการพิสูจน์*)

2. อธิบายกราฟโดยละเอียด และอธิบายว่าเมื่ออุณหภูมิเข้าใกล้ ∞ ค่า p_1 จะมีค่าเข้าใกล้ค่าใด (5 คะแนน)



3. พิจารณากราฟของระบบที่มีระดับพลังงานแบบ uniform ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน 4 อุณหภูมิ (5 คะแนน)



3.1 อธิบายกราฟโดยละเอียด ให้ระบุด้วยว่ากราฟเส้นใดสอดคล้องกับอุณหภูมิต่ำสุด

3.2 อธิบายว่าหาก $\Delta\varepsilon$ มีค่าลดลงจะส่งผลต่อกราฟอย่างไร

4. หากโมเลกุลมีระดับพลังงานเป็นแบบ finite-Uniform energy level และกำหนดให้ $\Delta\varepsilon$ = 1 J (10 คะแนน)

   4.1 พิจารณา configuration ของโมเลกุล {0,3,1,2,0}

   1) ระบบนี้มีกี่ระดับพลังงาน _____ และมีกี่โมเลกุล _____ และมีค่า W = _____

   2) เขียนแผนผังแสดง configuration ของโมเลกุลในระดับพลังงานของ (○ แทนโมเลกุล และ─แทนระดับพลังงาน)

   3) คำนวณหาพลังงานรวม (E) ของ configuration นี้

5. ระบบที่มีระดับพลังงานดังในภาพ

6. ระบบ มีระดับพลังงานเป็น $\varepsilon_i = n\varepsilon$ เมื่อ $n = 0,1,2,3$ และ $\varepsilon = 2\times10^{-20}\text{J}$ (10 คะแนน)

   6.1 ที่ T$\rightarrow\infty$ จงคำนวณหา

   β = _____ $e^{-\beta\varepsilon_0}$ = _____ $e^{-\beta\varepsilon_1}$ = _____ q = _____

   $p(\varepsilon_0)$ = _____ $p(\varepsilon_1)$ = _____

   6.2 ที่อุณหภูมิ 1000 K จงคำนวณหา

   1) ค่า partition function = _____

   2) ค่า P_0= _____ P_1= _____ P_2= _____ P_3= _____

   3) ค่า n_0= _____ n_1= _____ n_2= _____ n_3= _____

   4) ถ้าระบบประกอบด้วยโมเลกุล **200 โมเลกุล** ค่าพลังงานรวม (E) ของระบบนี้เท่ากับเท่าใด

7. พิจารณาระบบของแก๊ส He 200 โมเลกุล อยู่ในกล่องขนาด 1.0 ลิตร ที่อุณหภูมิ 1000 K (10 คะแนน)

   7.1 จงคำนวณหา Translational partition function ของระบบ

   7.2 จงคำนวณหา Vibrational partition function ของระบบ

   7.3 จงคำนวณหาค่าพลังงานรวม (E) ของระบบ

   7.4 จงคำนวณหาค่าพลังงานภายใน (U) ของระบบ

8. จาก $E=-\frac{N}{q}\frac{dq}{d\beta}$ จงพิสูจน์ว่าสำหรับระบบ two-energy level จะได้ $E=-\frac{N\varepsilon}{1+e^{\beta\varepsilon}}$ เมื่อ $\varepsilon=\varepsilon_1-\varepsilon_0$ (3 คะแนน)

hint : $1=\frac{e^{\beta\varepsilon}}{e^{\beta\varepsilon}}$

9. จงบอกความหมายของตัวแปรต่อไปนี้

9.1 $p_i=\frac{e^{-\beta\varepsilon_i}}{\sum_i e^{-\beta\varepsilon_i}}$ p_i คือ _____ ε_i คือ _____

9.2 $K=\frac{N_P}{N_R}=\frac{q_P}{q_R}e^{-\Delta_r E_0/kT}$ K คือ _____ q_P คือ _____

$\Delta_r E_0$ คือ _____

9.3 $\Lambda/\mathrm{pm}=\frac{1749}{(T/\mathrm{K})^{1/2}(MW/\mathrm{g\,mol^{-1}})^{1/2}}$ Λ/pm คือ _____

T/K คือ _____

9.4 $q^\circ_{X,m}=\frac{RT}{p^\circ\Lambda^3}$ $q^\circ_{X,m}$ คือ _____

p° คือ _____ มีค่าเท่ากับ _____

10. กำหนดให้ T = 100 °C และ ε_1 = 1X10^{-10} J

10.1 จงเขียนสูตรคำนวณเพื่อหาค่า $e^{-\beta\varepsilon_1}$ เมื่อใช้โปรแกรม excel

10.2 คำนวณหาค่า β (แสดงวิธีคำนวณและระบุหน่วยที่ถูกต้อง)

10.3 คำนวณหาค่า $e^{-\beta\varepsilon_1}$ มีค่าเท่าใด (แสดงวิธีคำนวณและระบุหน่วยที่ถูกต้อง)

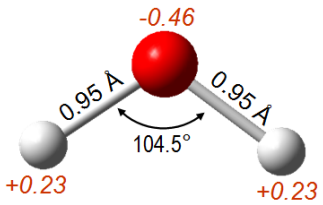
11. จงอธิบายว่าจากสมการ (1) กลายเป็นสมการ (2) ได้อย่างไร

$$q^\circ_{X,m}=\left(\frac{V^\circ_m}{\Lambda^3}\right)\quad(1)\qquad q^\circ_{X,m}=\frac{RT}{p^\circ\Lambda^3}\quad(2)$$

12. จงอธิบายประโยชน์ของวิชา Statistical Thermodynamics และการนำไปใช้ (5 คะแนน)

เลขประจำตัว _____

13. พิจารณาแก๊ส H_2O 100 โมเลกุล ในภาชนะขนาด 1.00 L ที่อุณหภูมิ 1,500 K **(*15 คะแนน*)**



$g_0 = 1$ $\sigma = 2$

Vibrational modes	ν_1 1600 cm^{-1}
	ν_2 3600cm^{-1}
	ν_3 3700 cm^{-1}
Rotational constants	A 30 cm^{-1}
	B 20 cm^{-1}
	C 10 cm^{-1}

13.1 จงคำนวนหาปริมาณต่อไปนี้ (แสดงการคำนวณด้านหลัง) ($hc/k =$ _____ m K)

1) Translational partition function

V =_____ m^3 Λ = _____ m q^T =_____

2) Rotational partition function

$\theta^R(A)$ =_____ $\theta^R(B)$ =_____ $\theta^R(C)$ = _____

q^R = _____

3) Vibrational partition function

$\theta^V(\nu_1)$ =_____ $\theta^V(\nu_2)$ =_____ $\theta^V(\nu_3)$ = _____

$q^V(\nu_1)$ =_____ $q^V(\nu_2)$ =_____ $q^V(\nu_3)$ = _____

q^V = _____

4) Electronic partition function ; q^E = _____

5) Total Partition function ; q = _____

13.2 จงคำนวณหา Q ของ H_2O (g) _____

13.3 จงประมาณค่า $C_{V,m}$ ของแก๊ส H_2O ที่อุณหภูมิ 1,500 K

จาก $C_{V,m} = \frac{1}{2}(3+\nu_R+2\nu_V)R$

ν_R มีค่า _____เนื่องจาก _____

_____

ν_V มีค่า_____เนื่องจาก _____

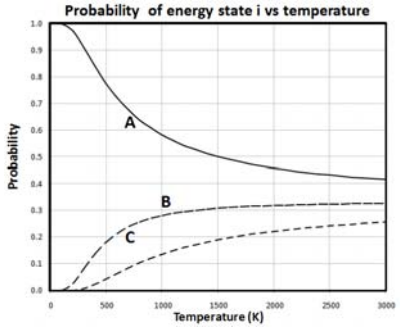
_____

$C_{V,m}$ ที่อุณหภูมิ 1,500 K มีค่าเท่ากับ _____

13.4 ที่อุณหภูมิ 6,000 K ค่า $C_{V,m}$ เท่ากับ_____

คำถาม

1. ระบบที่สนใจคืออะไร
2. ระบบที่เสถียรจะต้องเป็นอย่าง
3. ยกตัวอย่างการมองระบบแบบ Macroscopic และ Microscopic
4. ความน่าจะเป็นที่อนุภาคจะอยู่ที่สภาวะต่าง ๆ ขึ้นกับอะไร
5. การหาจุดสูงสุด/จุดต่ำสุด ใช้หลักอย่างไร
6. สภาวะที่มีความน่าจะเป็นสูงสุดที่จะมีอนุภาคเข้าไปอยู่พิจารณาได้จากเงื่อนไขใด
7. หลังจากการแก้สมการโดยใช้วิธี Undermined multiplier คำตอบที่เราได้และสามารถนำไปใช้ต่อได้คืออะไร
8. ความน่าจะเป็นที่อนุภาคจะอยู่ที่สภาวะ i ขึ้นกับตัวแปรใด
9. ที่อุณหภูมิสูง ๆ อนุภาคส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับพลังงานใด อธิบายเหตุผลประกอบด้วย
10. Partition function คืออะไร (สมการและความหมาย) และ มีประโยชน์อย่างไร
11. ระบบที่มีระดับพลังงานเป็น $E_i = 2i+1$ เมื่อ i=1-5 ข้อใดถูก
    - 11.1. เป็นแบบ non-degerated
    - 11.2. เป็นแบบ finite #
    - 11.3. เป็นแบบ Uniform
    - 11.4. เป็นแบบ equally spaced
    - 11.5. ค่าต่อไปนี้มีค่าเท่าใด ε_0 ε_1 ε_2
12. ตอบคำถามจากกราฟด้านล่าง



    - 12.1. กราฟ A แสดงอะไร
    - 12.2. ที่อุณหภูมิเข้าใกล้ ∞ กราฟ A, B, C จะมีค่าเท่าใด
    - 12.3. จากกราฟจงบอกข้อมูลต่อไปนี้
        1) จำนวนอนุภาคทั้งหมด
        2) จำนวน state ทั้งหมด
        3) ค่าระดับพลังงานของแต่ละ state
13. Thermal wavefunction คืออะไร และต่างจาก wave function อย่างไร
14. Partition function มีประโยชน์อย่างไร
15. Ensemble คืออะไร และมีประโยชน์อย่างไร
16. อธิบายว่า Canonical Ensemble คืออะไร ต่างจาก Ensemble แบบอื่นอย่างไร
17. ตัวแปร $\tilde{N}\,\tilde{E}\,\{\tilde{n}_i\}$ คืออะไร
18. ค่า partition function q^T q^V q^R q^E คืออะไร และแต่ละชนิดที่มีค่าแตกต่างกันอย่างไร
19. ค่า θ^R และ θ^V คืออะไร มีประโยชน์อย่างไร
20. ความจุความร้อนคืออะไร
21. ที่อุณหภูมิสูง ๆ ค่าความจุความร้อนของสารจะมีค่ามากขึ้นหรือน้อยลงเพราะเหตุใด
22. $\Delta_{vap}S$ มีค่ามากหรือน้อยกว่า $\Delta_{fus}S$ เพราะเหตุใด
23. ค่า K คืออะไร
24. ค่า K มีหน่วยอะไร เพราะเหตุใด
25. ถ้าค่า K มีค่าน้อยที่สุดและมากที่สุดเท่าไร หากมีค่ามาก หมายความว่าอย่างไร

สูตร ค่าคงที่ และข้อมูลที่จำเป็น

Constants

$h = 6.6261\times10^{-34}$ Js $k = 1.3807\times10^{-23}$ J/K amu $= 1.6605\times10^{-27}$ kg D $= 3.34\times10^{-30}$ C·m

$N_A = 6.0221\times10^{23}\,\text{mol}^{-1}$ $R = 8.3145$ J/K mol $c = 2.9980\times10^{10}$ cm/s e $= 1.6\times10^{-19}$ C

If X is extensive property $X_{total} = \sum_i X_i$	*If Y is intensive property* $Y_{total} = \sum_i p_i Y_i$	$W\{n_0, n_1, n_2 \ldots\} = \frac{N!}{n_0! n_1! n_2! \cdots}$
$d\ln W = \sum_i \left(\frac{\partial \ln W}{\partial n_i}\right) dn_i = 0$	*Stirling's Approximation* $\ln x! \approx x\ln x - x$	$S = k\ln W = \frac{U - U(0)}{T} + Nk\ln q$
$q = \sum_{i=state} e^{-\beta\varepsilon_i} = \sum_{j=energy\ level} g_j e^{-\beta\varepsilon_j}$	$\beta = \frac{1}{kT}$ $p_i = \frac{n_i}{N} = \frac{e^{-\beta\varepsilon_i}}{q}$	*Uniform energy Level (infinite number)* $q = \frac{1}{1-e^{-\beta\varepsilon}}$
Translation (3D): $\varepsilon_{n_x} = (n^2-1)\frac{h^2}{8mX^2}$ $q^T = \frac{V}{\Lambda^3}$ $\Lambda = h\left(\frac{\beta}{2\pi m}\right)^{1/2}$ $\left(\frac{\partial q}{\partial \beta}\right)_V = -\frac{3V}{2\beta\Lambda^3}$	*Vibration:* $\theta^V(i) = \frac{hc\tilde{\nu}_i}{k}$ $\varepsilon_i = ihc\,\tilde{\nu}$ $q^V(i) = \frac{1}{1-e^{-\beta hc\tilde{\nu}_i}}$	*Rotation:* $\theta^R = \frac{hcB}{k}$ $(B = A, B, C)$ $\varepsilon_l = \frac{l(l+1)\hbar^2}{2\mu r_0^2}$ $q^R = \frac{1}{\sigma}\left(\frac{kT}{hc}\right)^{3/2}\left(\frac{\pi}{ABC}\right)^{1/2}$
$E = \frac{N}{q}\sum_i \varepsilon_i e^{-\beta\varepsilon_i} = -\frac{N}{q}\frac{dq}{d\beta}$	$U = U(0) - \frac{N}{q}\left(\frac{\partial q}{\partial \beta}\right)_V = U(0) - N\left(\frac{\partial \ln q}{\partial \beta}\right)_V$	$S = k\ln W = \frac{U - U(0)}{T} + Nk\ln q$
$\tilde{W} = \frac{\tilde{N}!}{\tilde{n}_0!\tilde{n}_1!\tilde{n}_2!\cdots}$	$\frac{\tilde{n}_i}{\tilde{N}} = \frac{e^{-\beta E_o}}{Q}$ $Q = \sum_i e^{-\beta E_i}$	$Q = q^N = \frac{q^N}{N!}$ *indistingu ishable*
$E = \sum_i n_i E_i = -\frac{1}{Q}\frac{dQ}{d\beta}$	$U = U(0) - \left(\frac{\partial \ln Q}{\partial \beta}\right)_V$	$S = \frac{U - U(0)}{T} - k\ln Q$

Species	$\Delta H°_f$ (kJ/mol)	$\Delta G°_f$ (kJ/mol)	S° (J/molK)
C(*graphite*)	0	0	5.686
C(*g*)	715	669.6	158
CO_2(*g*)	-393.5	-394.4	213.7
CO_2(*aq*)	-412.9	-386.2	121

Species	$\Delta H°_f$ (kJ/mol)	$\Delta G°_f$ (kJ/mol)	S° (J/molK)
C_2H_4(*g*)	52.47	68.36	219.22
C_2H_6(*g*)	-84.667	-32.89	229.5
H_2O(*g*)	-241.826	-228.6	188.72
O_2(g)	0	0	205