คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาค ประจำการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา 2547**

วันเสาร์ที่ 9 ตุลาคม 2547 **เวลา : 13.30-16.30 น.**

วิชา : 237-321 : Chemical Metallurgy **ห้อง : R300**

<u>คำสั่ง</u>

1. อนุญาตให้นำ Short Note ขนาดกระดาษ A4 ได้จำนวน 4 แผ่น (เฉพาะลายมือเขียนเท่านั้น) เข้าห้องสอบได้
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
3. ทำทุกข้อในพื้นที่ที่เว้นไว้ให้
4. ห้ามใช้ดินสอทำข้อสอบ

ชื่อ_____รหัส_____

Section_____ชั้นปี/ภาควิชา _____

หน้า	คะแนน
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

รศ.ดร.พิษณุ บุญนวล

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ_____รหัส_____

Section_____ชั้นปี/ภาควิชา _____

1. ตอบสั้น ๆ พอได้ความ (35 คะแนน)

1.1 Cementation

1.2 Sinter – roasting ต่างกับ Roasting อย่างไร

1.3 ทำไมการละลายแร่ทองคำตามสมการนี้จึงจำเป็นต้องใช้ไซยาไนด์ช่วย

$$Au = Au^{+} + e^{-}$$

1.4 Amalgamation ในการสกัดทองคำ

1.5 การถลุงแร่สังกะสีด้วยกระบวนการ Pyrometallurgy (เขียนสมการเคมี และวาดรูปประกอบ

ชื่อ_____รหัส_____

Section_____ชั้นปี/ภาควิชา _____

1.6 Drossing ในการถลุงแร่ตะกั่ว

1.7 การทำ Softening ในการถลุงแร่ตะกั่วทำอย่างไร เพื่ออะไร

1.8 Downdraft gasifier

1.9 Heap leaching

1.10 Matte smelting ในการถลุงแร่ทองแดง

1.11 Converting ในกระบวนการถลุงแร่ทองแดง

ชื่อ_____รหัส_____

Section_____ชั้นปี/ภาควิชา _____

2. บริษัทของคุณต้องการให้คุณศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้กระบวนการ Electrorefining สำหรับการผลิตโลหะเงิน โดยการแยก deposit โลหะเงินออกจากสารละลายที่มีทองแดง ตะกั่ว เงิน และสังกะสี ซึ่งเป็นกระบวนการ Selective cathodic process จงใช้ข้อมูลที่ให้มาวิเคราะห์ว่ากระบวนการข้างต้นจะมีความเป็นไปได้หรือไม่ (12 คะแนน)

1) $Ag^{+} + e^{-} = Ag$ logK = 13.50

2) $Cu^{2+} + 2e^{-} = Cu$ logK = 11.44

3) $Pb^{2+} + 2e^{-} = Pb$ logK = -4.27

4) $Zn^{2+} + 2e^{-} = Zn$ logK = -25.82

ชื่อ_____รหัส_____

Section_____ชั้นปี/ภาควิชา _____

3. ในการผลิตปูนขาวของโรงงานปูนขาวแห่งหนึ่งใช้ถ่านหินแอนทราไซต์ 0.5 ตันต่อปูนขาวที่ผลิตได้ 1 ตัน จงคำนวณ Heat efficiency ของเตาเผาปูนขาวแห่งนี้ (8 คะแนน)

1) $CaCO_3$ = $CaO + CO_2$

ΔH_{298} = 42,500 cal/mole

2) ถ่านหินมีค่า Net heating value 6,000 cal/g

3) สมมติหินปูนที่ใช้เป็นหินปูนบริสุทธิ์ ($CaCO_3$ 100 %)

4)

ธาตุ	Ca	C	O
Atomic wt.	40	12	16

ชื่อ_____รหัส_____

Section_____ชั้นปี/ภาควิชา _____

4. ในการศึกษา Kinetic ของการเผาปูนขาว โดยการนำหินปูนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 mm ไปเผาที่อุณหภูมิ 1100°C ในเวลาต่าง ๆ กัน และชั่งหาน้ำหนักที่หายไปโดยคำนวณเป็น Fraction weight lost ดังในตาราง จงอาศัยสมมติฐานของ Shrinking core model ตอบคำถามต่อไปนี้ (20 คะแนน)

   4.1 คำนวณหาค่า Kinetic paramenter คือ KD สำหรับกระบวนการที่ทดสอบ (บอกหน่วยของ KD ด้วย) โดยใช้การเขียนกราฟในกระดาษกราฟที่ให้มา

   4.2 หากต้องการเผาปูนขาวจากหินปูนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 mm ที่อุณหภูมิ 1100°C จะต้องใช้เวลานานเท่าใดจึงจะเผาสุก 90 % (α = 0.90)

   4.3 เช่นเดียวกับข้อ 4.2 แต่ต้องการเผาหินปูนขนาด 50 mm ต้องใช้เวลานานเท่าใดจึงจะเผาสุก 90%

   ข้อมูลที่ควรทราบ

$$[\,1-(\,1-\alpha\,)^{1/3}\,]^{2} = \frac{(KD)\,t}{r^{2}}$$

α = Fraction transformed

α = $\frac{\text{fraction weight lost}}{0.44}$

Calcine time (minutes)	Fraction wt Lost	
10	0.305	
10	0.318	
20	0.360	
20	0.374	
20	0.368	
30	0.399	
30	0.403	
45	0.424	
45	0.429	
60	0.431	
60	0.437	
75	0.438	
75	0.439	

ชื่อ_____รหัส_____

Section_____ชั้นปี/ภาควิชา _____

5. จากกราฟที่ให้ท้ายข้อสอบจงคำนวณ

   5.1 การ Calcinations หินปูน ($CaCO_3$) เพื่อผลิตปูนขาว ที่มีค่า Partial pressure ของ CO_2 ในเตา 10^{-1} atm นั้น ต้องเผาที่อุณหภูมิอย่างต่ำเท่าใด (3 คะแนน)

   5.2 หากเผาหินปูนที่นอกเตา (Open air) ต้องเผาที่อุณหภูมิอย่างต่ำเท่าใด (3 คะแนน)

6. จาก Standard free energy diagram ที่ให้ท้ายข้อสอบ จงตอบคำถาม (แสดงร่องรอยการทำงานใน diagram ให้ดูด้วย)

   6.1 คำนวณ ΔH°_f ของ Cr_2O_3 (3 คะแนน)

   6.2 ต้องการ reduce แร่ TiO_2 ด้วยถ่านโค๊ก (Coke) ต้องทำที่อุณหภูมิใด (2 คะแนน)

   6.3 จงอธิบายพร้อมอ้างเหตุผลประกอบว่าเราสามารถถลุงแร่โครไมต์ (Cr_2O_3) โดยใช้โลหะ Aluminium เป็น Reducing agent ได้หรือไม่ (3 คะแนน)

   6.4 จงคำนวณ Equilibrium partial pressure oxygen (Po_2) สำหรับการ oxide formation ของ ZnO ที่อุณหภูมิ $1000^\circ C$ (2 คะแนน)

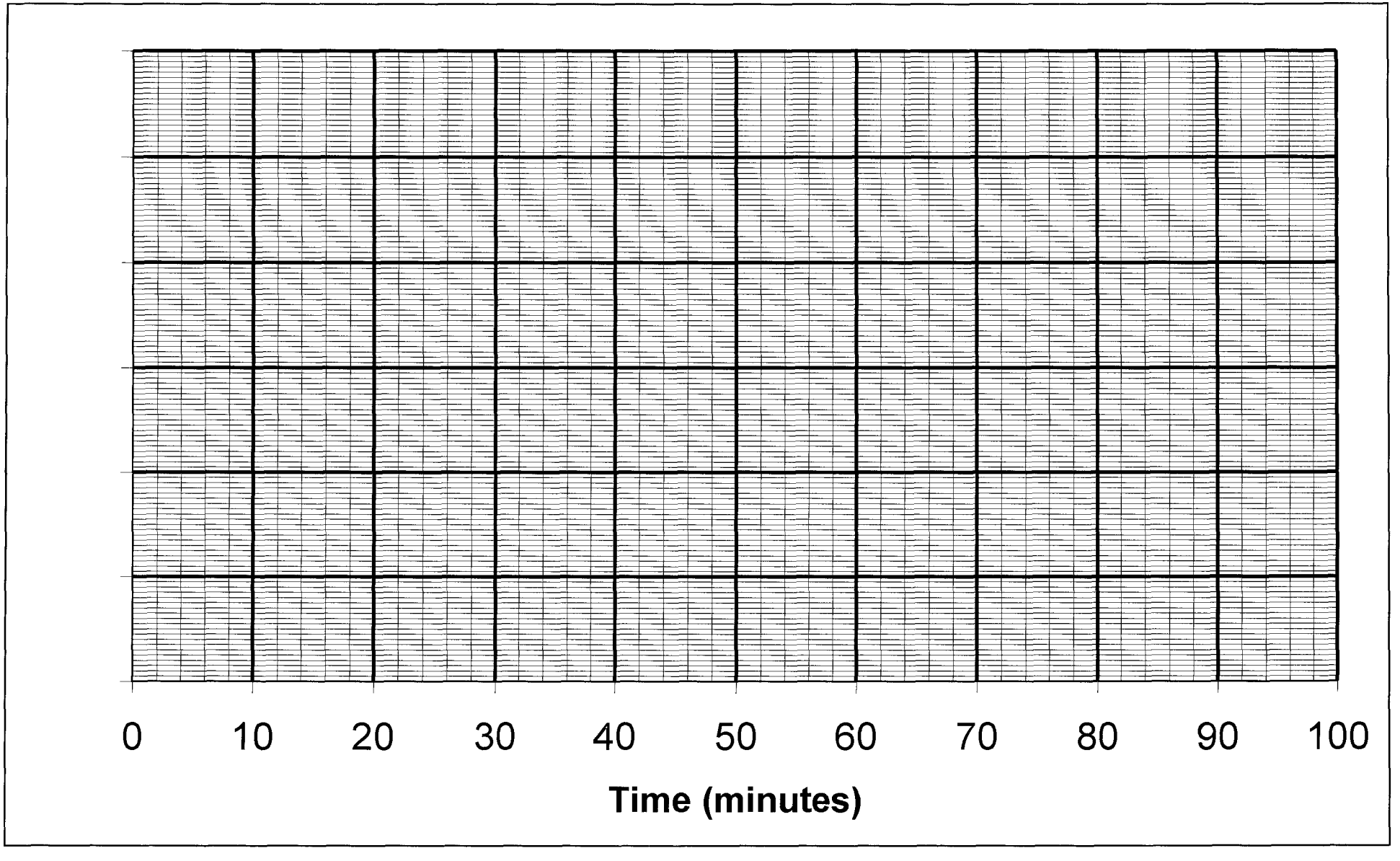
ชื่อ_____รหัส_____

Section_____ชั้นปี/ภาควิชา _____

7. จงเขียน Flowchart การผลิต Stainless steel ด้วยกระบวนการ AOD พร้อมทิ้งเขียนคำอธิบายประกอบให้ชัดเจน (8 คะแนน)

ขอให้โชคดี

รศ.ดร.พิษณุ บุญนวล


0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
Time (minutes)

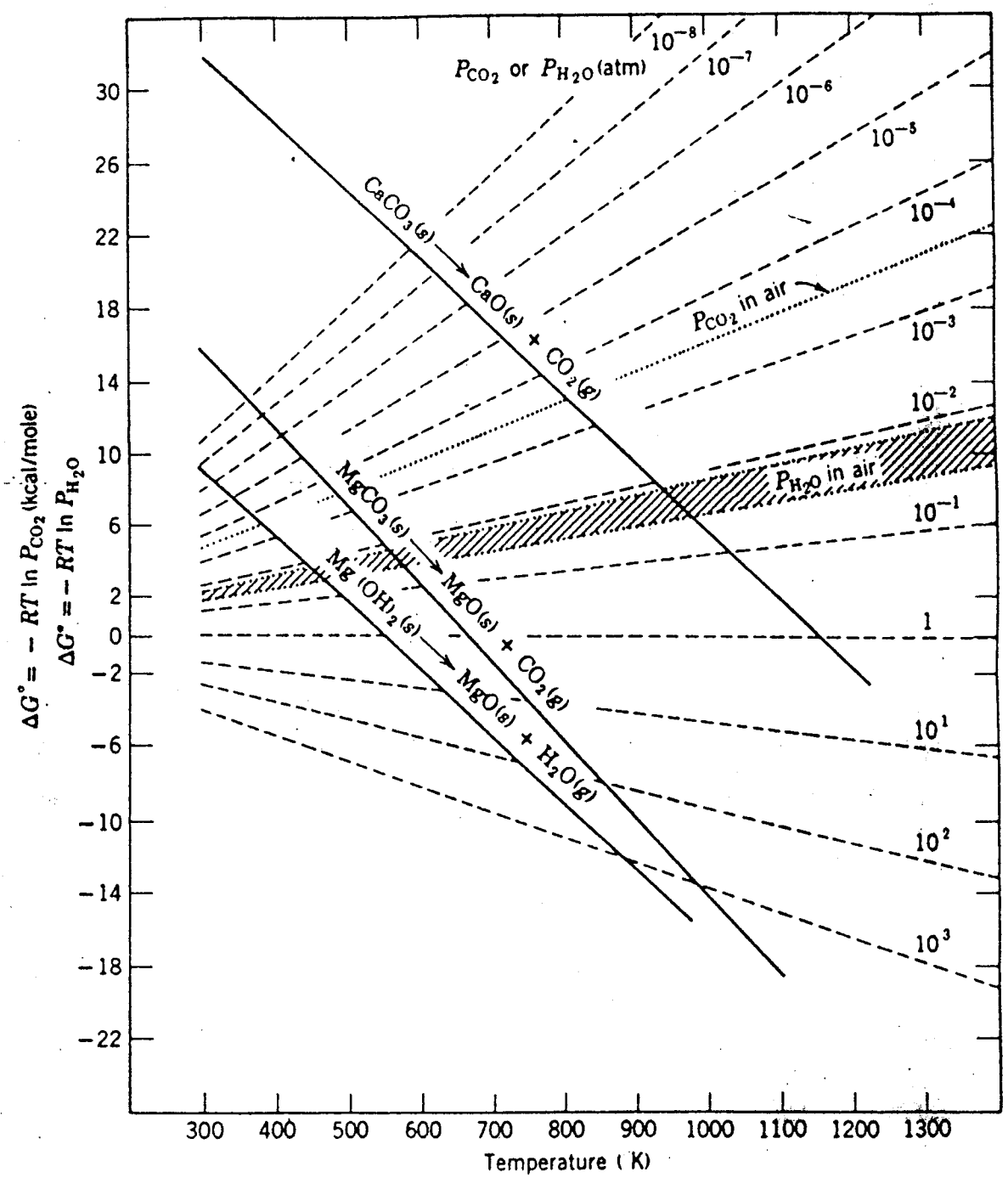


Fig. 9.22. Standard free energy of reaction as a function of temperature. The dashed lines are the equilibrium gas pressure above the oxide and carbonate (hydroxide).

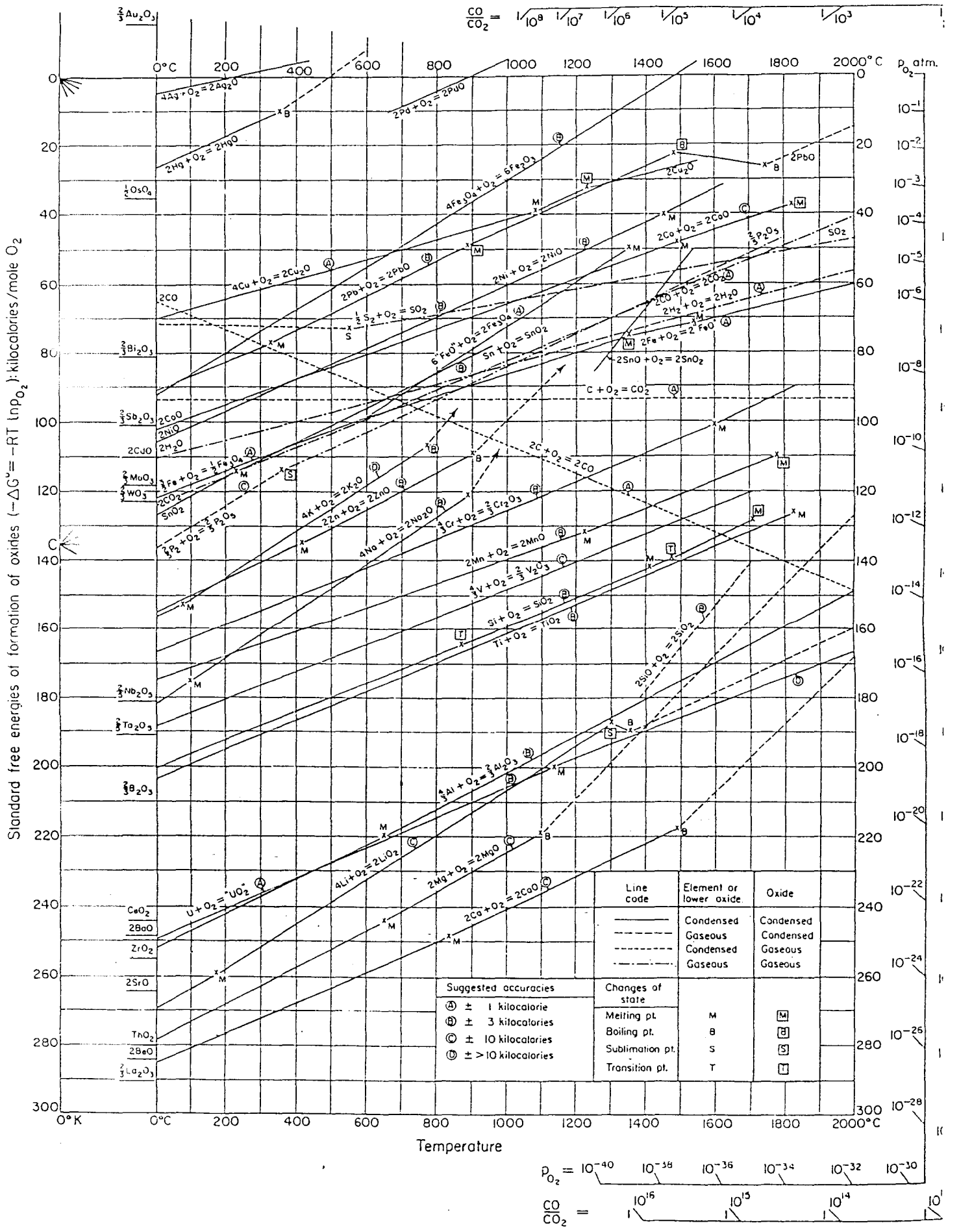


FIG. 42. The standard free energies of formation of oxides, the standard states being the pure condensed phases and gases at 1 atm pressure. Grids for p_{O_2} and CO/CO_2 values are indicated by scales round the right margin and radiate from foci marked on the temperature axis. Where values are not known accurately or where inclusion would lead to confusion the oxide is indicated by its formula at the approximate value of