

基本化学学习指导書

(供函授生用)

(内部發行 僅供參考)

華東師範大學函授部

說 明

1. 本課程系依照 1955 年高等師範學校化學、生物教學大綱討論會通過的師範學院生物系用基本化學教學大綱的內容進行教學。關於課程的目的、內容、章節順序以及本課程與其他課程的關係，已詳載教學大綱，學生可以參考。

2. 本課程在集中期的教學方式分為講授與實驗兩個部分，集中期的教學只是幫助函授生更好的自學，獨立鑽研才是函授生的主要學習方式；函授生在分散自學時期的自學工作，包括下述幾個部分：

(一) 按照教材及教學參考書研究課程內容並做好學習筆記。

(二) 按章完成教師布置的練習以檢查和保證學習效果。

(三) 依照學習進度分期補完大綱中規定要做而在集中期未做的實驗，並做好實驗記錄，以培養自己獨立工作的能力及熟練的實驗技巧。

(四) 認真做好書面測驗作業。

3. 教學大綱和學習指導書是學習本課程的指導性文件，它可以幫助函授生掌握課程內容。

在學習指導書中，指出了每章的主要內容、章節的聯繫、應注意的問題、學習要求或學習方法等，在每章的後面還附有複習題，並介紹了參考書。

所謂一章的主要內容，是指在該章中所要進行討論的主要問題，學習時，以這些內容為中心，就容易理解和掌握整章內容的體系，但學生不要誤解為：除了主要內容以外，其餘的內容就不重要，或者不需要學習。應該記住：凡是教學大綱中所規定的內容，都是學生所必須學習的。

4. 基本化學的內容包括三個部分——基本原理部分、元素分論部分及分析化學部分，這三部分是密切的聯繫著的，學習原理部分時，應注意各理論的內容以及所能適用的範圍和條件；不僅僅要運用這些理論來解釋元素分論及分析部分的許多事實材料，並且還要為將來學好專業課程打下牢靠的基礎。

5. 在學習每一章時，應先將教學大綱及學習指導書粗略的閱讀一遍，明確整章的大概內容、各個問題的敘述順序及注意事項，然後閱讀教材，讀完一章後，再按大綱及指導書進行檢查：那些問題已經掌握，那些問題還需複習，如果有不明白的地方，應即複習教材或查閱參考書。

6. 為了便於記憶及領會內容起見，在學習過程中應按章作出筆記，筆記只限於必須掌握的主要內容，要用自己的語言來扼要的敘述，避免抄書。

7. 做練習及解算題是學好基本化學不可缺少的工作，因為通過這個方法，可以更好的掌握教材及檢查對所學教材的領會程度。

在指導書中每一章的後面都附有複習題，除了教師指定的題目必須完成外，其餘的題目只是作為複習時參考，複習題中有許多是採用大題套小題的形式，小題是引導學生怎樣來回答大題以及回答大題時應包括那些內容。

8. 學完課程的某一部分以後，才可開始做與這一部分相關的測驗作業。

函授教學中，測驗作業起着極為重要的作用，它的主要意義在於幫助學生自修課程，函授生應該重視這項工作，按時完成並送交教師批改，以便及時發現問題、糾正錯誤、改進以後的學習方法等。

9. 在學習過程中，可能會遇到一些疑難的問題，這時應先盡自己獨立思考和小組討論，在小組內不能求得解決的，再向教師請求書面或口頭的輔導，通過這樣的程序來學習，才能更好的掌握知識及培養自己獨立思考的能力。

10. 本課程還沒有適當的教科書，因此在學習時以閱讀我們發的教材為主，如果閱讀時對某些問題還不夠明確，或者需要知道得多一些時，再去查閱參考書籍。

11. 我們系初次舉辦函授，一切還缺少經驗，學習指導書可能還存在許多缺陷，不能全面的滿足學生的要求，希望大家結合自己學習的經驗和體會，隨時向我們聯繫，提出修正和補充的意見，作為今後修改時的參考。

第一章 緒論 原子——分子學說

本章主要内容分为下列五个部分：1. 自然科学与化学研究的对象。2. 化学在祖國社会主义建設中的地位及与生物学的關係。3. 基本定律与原子——分子學說的創立。4. 分子量、原子量、当量的定义及气态物質分子量的計算；克分子、克原子、克当量的概念。5. 化学符号、化学式、化学方程式、熱化合方程式的意义及应用。

本章内容系學習化学的基本知識，包括概念很多，篇幅也較長，學習時应特別注意下列几點：

1. 应明确物質的客觀实在性，物質与運動之間的不可分性，自然科学是以運動变化着的物質作为研究对象的。物質的運動具有多种多样的形式，化学是研究物質運動的特殊形式的科学。因为各种運動形式是統一的，彼此可以互相轉化，但又各有自己的特點和規律，所以化学与其他科学是緊密联系的，也是彼此独立的。

2. 明确化学在祖國社会主义建設中的重要地位，以及做为——門基礎課程对于學習生物專業課的關及重要意义，以坚定学好基本化学的信心。

關於我國今后化学工業發展的規模和方針可参考“中華人民共和國發展國民經濟的第一个五年計劃”。

3. 俄國科学家罗蒙諾索夫是科学的化学底創立人，他是第一个在化学中引用定量研究的科学家，他發現并运用实验方法証明了物質和運動守恆的普遍定律。創立了物質結構的原子——分子學說。

物質質量或重量守恆定律是化学变化中一切計算的基礎，在化学發展上有着重大的意义。

充分掌握定比、倍比及当量定律的内容，特別注意当量及当量定律。

4. 在發現了元素化合時所遵循的各种規律的基礎上，道尔頓从量的方面發展了原子學說，在盖、呂薩克气体反应体積比例定律新的实验基礎上，阿佛加德罗提出了分子概念，自罗蒙諾索夫創始原子

——分子學說開始以來，到阿佛加德羅定律獲得公認以後，原子——分子學說才算正式建立。從原子——分子學說的建立，可以認識到人類認識物質的過程是逐步深入的。也可以看出道爾頓原子學說，蓋、呂薩克氣體反應體積比例定律、阿佛加德羅定律在化學發展過程中也起了重要的作用。

5. 元素、單質、同素異性體、原子量、分子量、克原子、克分子、克當量、克分子體積等基本概念，應注意克分子是化學上用以度量物質的量的的一種單位；相同克分子數的任何物質，都含有相同數目的分子。

6. 測定原子量及分子量是在阿佛加德羅定律的基礎上發展起來的；會應用氣體克分子體積及門捷列夫方程式計算氣態物質的分子量。至於非氣態物質分子量的計算，將在溶液一章中講授。

7. 原子分子存在的實驗證明，認識原子分子學說是全部化學的理論基礎。

8. 在研究化學反應中能的轉變，熱化學方程式的寫法及意義時，首先應明確生成熱、分解熱、放熱反應、吸熱反應、放熱化合物、吸熱化合物等概念；並會用熱化學的二個定則來計算化學反應時的熱效應。

參 考 書

利雅勃契柯夫：普通化學，高等教育出版社 1954 年，上冊 1—33 頁，111—113 頁。

複 習 提 綱

1. 舉例說明物質不滅定律。
2. 舉例說明定比定律。
3. 燃燒含氫 25 % 及碳 75 % 的碳氫化合物 20 克，可得水幾克？水中氫與氧的重量比為 1:8。

4. 氯化亞汞含氯 15%，氯化汞中含氯 26.1%，試証示此等數值与倍比定律相符合，如何以上例說明量变引起質变。

5. 何謂元素的当量？当量定律是怎样說的？某金屬硫化物中含有 52% 的金屬且已知硫的当量为 16，試計算該金屬的当量。

6. 已知氯化鐵 1.355 克能和苛性鈉 1 克相作用，苛性鈉的当量为 40，求氯化鐵的当量。

7. 試述亞佛加德羅定律，磷蒸气和氧以 1:5 的体積相化合而生成五氧化二磷，問磷蒸气的分子是由几个原子所組成的。

8. 分子与原子有什么區別？元素，單質及化合物这三个概念有何區別？試举例說明之。

9. 何謂同素異性現象及同素異性体。

10. 什么是克原子？氧的原子量是 16，碳的原子量是 12，試証明 64 克的氧及 48 克的碳中所含各該元素的原子數相等。

11. 什么是克分子？試求下列各物質的克分子數，并指出何種物質內所含的分子數最多？何種最少？

(1) 0.5 克的 H_2 (2) 6.4 克的 SO_2

(3) 34 克的 H_2S (4) 124 克的 Cl_2

12. 試計算 4 克氫氧化鈉中所含的分子數。如欲取用与氫氧化鈉相同分子數的鹽酸，問需鹽酸若干克？

13. 一克分子的任何液体(或气体或任何)固体在同一情況下所占的体積是否相等？重量，和分子數又如何？

14. 气体克分子体積的意义是什么？在标准狀態下，4.8 克的氧所占的体積为若干？

15. 將某金屬 3.06 克溶于酸中，放出氫 2.8 升($0^\circ C$ 及 760 毫米)，求此金屬的当量。

16. 在 $39^\circ C$ 及 741 毫米下，某气体 640 毫升重 1.73 克，其分子量是多少？

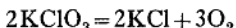
17. 在 $27^\circ C$ 和 1.5 大气压時，1 升二氧化碳的重量是多少？(二氧化碳的分子量等于 44)。

18. 試求 80 克氮在 $17^\circ C$ 及 1.5 大气压力下所占的体積。

19. 14 克的氮气及 24 克的氧气共存于一只 30 升的容器中, 試求氮氧在 20°C 時之分压力及混合气体之總压力。

20. 試述气体的特性, 气体分子运动学說的主要内容如何? 如何用气体分子运动学說來說明气体的特性。

21. 試計算氯酸钾內各元素之百分組成, 問若干重量的氯酸钾可含氧 30 克? 設氯酸钾加熱至 450°C 以上可以完全依照下式分解



試求下列每一气体 11.2 升(0°C , 760 毫米)完全氧化, 各需用氯酸钾若干? H_2S , CO , CH_4

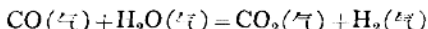
22. 在标准状态下, 为了要得到 25 克 碳酸鈣, 問需若干升的 CO_2 通至 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液里。

23. 混合 7.3 克的 HCl 及 4 克的 NH_3 , 問可得 NH_4Cl 若干? 反应后那一种气体將过剩? 过剩多少?

24. 混合 20 克分子的氫及 20 克分子的氮。經過了一些時間在混合物中有 4 克分子的氮生成, 問在混合物內將留下氫和氮各若干克?

25. 五氧化磷的生成熱为 + 37,044 卡, 寫出磷和氧生成五氧化磷的熱化学方程式, 这一反应是放熱及应还是吸熱反应? 要分解 28.4 克五氧化磷成为單質, 需熱(吸熱或放熱)多少?

26. 求下列反应的热效应



已知生成熱: $\text{CO} = 29.7$ 仟卡 $\text{H}_2\text{O}(\text{蒸气}) = 57.8$ 仟卡

$\text{CO}_2 = 97.7$ 仟卡

第二章 物質內部結構的基本概念

本章內容首先從電子的發現及放射性現象的發現，證明原子內部結構的複雜性以及所有原子都含有電子，由於原子是電中性的，所以原子除了含有帶負電荷的電子以外，必然還含有帶正電荷的部分，而且正電量應與原子中所含電子的總負電量相等。路德福從 α —質點散射現象的研究，推斷原子含有一個帶正電荷的核，電子即在核的周圍，沿着一定的軌道旋轉，並提出了含核原子模型學說。稍後，摩斯萊發現了各元素的鑷琴射線的波長與原子序數關係的定律，並提出原子核的電荷，數值上等於元素的原子序數；因此，應用摩斯萊定律就可確定原子核的電荷以及核外的電子數目。

確定了各種元素原子內的電子數目之外，接着就需要解決電子的排布問題，根據科學研究的結果，認為原子內的電子是按着能級的不同而分層排布的。應該注意，這種原子的電子結構圖形，絕不能反映出電子在原子中排列的真實情況及複雜結構，它只是指出了各層上的電子數目。

隨着人們對物質認識的發展，進一步深入到原子核內部中去，原子核結構的複雜性，最初也是在放射性現象中發現的，所有的放射性蛻變証實了：放射性元素的核有複雜的結構，它們自動分裂時放出氦核及電子，自然也可以推論到，非放射性元素的核，也有複雜的結構。檢查這個推論最有效的方法是用人工引起核的破壞並研究這時形成的新質點、實驗証明——質子、中子、正電子相繼被發現。在這樣的基礎上，伊凡年珂提出了原子核學說，認為原子核僅由質子與中子所組成。其他質點全不含在核內，而電子、正電子等只有在一定條件下、質子與中子相互轉變時，才能「出生」。

放射性元素蛻變現象說明了，若一個元素，經過一次 α —蛻變，二次 β —蛻變，則生成與原來元素具有相同化學性質的元素，但是有不同的原子量，根據原子核學說即原子核內質子數相同，而中子數不同的元素，這種元素稱為同位素。現在已經知道大多數的元素，都有

同位素。同位素現象的發現，使我們對化學元素有了完全新的概念——具有一定的核電荷的一類原子稱為化學元素。

在原子結構發展的基礎上，來研究分子的複雜結構；在分子中原子間的化學鍵有離子鍵及共價鍵，前者是由于帶異號電荷離子間的靜電引力而引起的化學鍵，而後者是由于電子對的共用而形成的化學鍵，前者生成離子化合物如 NaCl 等，後者生成分子化合物如單質分子 H_2, O_2 等。在分子中正電荷中心與負電荷中心相重合，則分子為非極性分子，若正負電荷在分子內分布的不均衡，正負電荷中心不相重合，結果生成極性分子。

物質的最小質點——分子和原子在各種物質內是怎樣排列的，是按照一定的規律排列呢，還是完全任意的，沒有秩序的呢？它的結論是只有在晶態物質中才具有規則的排列。由于排列在晶格各結點上質點的種類及各質點間鍵的性質，可分為四種類型——金屬晶型、分子晶型、離子晶型及原子晶型。不同晶型的物質，它們的性質也各不相同。

依照上述的層次，系統的來閱讀本章的教材，就容易掌握教材的重點。由于物質內部結構是比較複雜的問題，本章的學習目的，只要對物質內部結構有一個基本的認識，因此要避免花費過多的精力，去鑽研超出本章範圍以外的問題。

學完本章之後，應了解以下各項：

1. 電子的發現和放射性現象的發現，對於認識原子結構複雜性的意義。
2. 三種不同類型的射線 (α, β, γ 射線) 在性質上的區別。
3. 放射性元素的蛻變及化學變化的根本差別。
4. 路德福的帶核原子模型的研究。
5. 元素原子的電子層結構及其表示法。
6. 同位素的意義、化學元素的現代意義、及放射性同位素在生物學上的應用。
7. 伊凡年柯的原子核學說的基本內容。
8. 化學鍵的意義及其類型。

9. 离子鍵及共价鍵生成的过程。
10. 化合物中元素的原子价的意义及其求法。
11. 晶态物質的結構与其性質的關係。

参 考 書

利雅勃契柯夫：普通化学，高等教育出版社，1954年，上册，
34—52頁，59—70頁。

複 習 提 綱

1. 陰極射綫的發現和性質的研究，对原子的組成得到了什么样的結論？

2. 放射性元素放射出的射綫共有几种？它們的性質和組成怎样？

3. 放射性元素的蛻变与普通化学反应有什么不同？

4. 元素放射性的發現和研究，对原子观念有了怎样的改变？

5. 以一束平行的 α —射綫穿过金屬薄片時，發現大多數 α —質點逕直地通过了金屬薄片，一部分以各种角度散射而極小一部分，則几乎从反方向彈回，如何解釋这种現象？

6. 試述路德的核型原子学說。

7. 摩斯萊在系統的研究了各元素的X—射綫波長后，作出了怎样的結論？試述摩斯萊定律。

8. 元素的原子核电荷數与它的原子序數的關係怎样？原子內原子核所帶的正电荷數与核外的电子數的關係怎样？

9. 作簡圖來表示氦、氖、鈣三元素原子的电子層結構

已知：原子序數，氦为9；氖为10；鈣为20，三种原子形成正离子和負离子的傾向如何？

10. 試述位移規律，鈾 ${}_{92}\text{U}^{238}$ 的原子丢失了兩個 α —質和兩個 β —質點后，所生成的新元素的原子，它的原子量为几？核电荷數为几？

11. 試述伊凡年珂的原子核学說，中子和質子的質量各如何？帶

電情況又如何？

已知一元素原子序數為 19，原子量為 39，求該元素原子核內的中子數，繪出該元素的原子模型簡圖。

12. 何謂同位素？為什麼同位素的質量不同？舉例說明。

13. 試述化學元素的現代意義。

14. 應用放射性同位素作為科學研究的工具的原理如何？

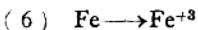
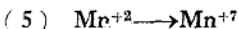
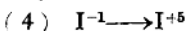
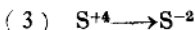
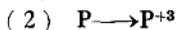
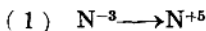
15. 何謂離子鍵？離子化合物是怎樣造成的？

16. 鉀和溴的原子序數分別為 19 和 35，其原子的電子排布各如何？

鉀離子和溴離子的電子排布各如何？各與什麼惰性氣體的電子排布相同？鉀與溴化合為溴化鉀的過程如何？

17. 在離子化合物中，其中元素的原子價如何決定？上題中溴和鉀的原子價各如何？

18. 在下列箭頭表示的變化中，原子或離子所獲取或給出的電子數各如何？並用電子方程式表示之。



19. 共價鍵生成的理論怎樣？分子化合物生成的過程如何？何謂共價鍵？

20. 試計算下列各化合物中鐵(Fe)，鉻(Cr)，銻(Re)及釩(V)各元素的原子價及符號。



21. 何謂極性鍵非極性鍵？極性分子與非極性分子？各舉一例。

22. 晶態物質與無定形態物質的區別如何？

23. 試就排列在空間格子各結點上的質點的本性，質點間的引力的強弱，晶體的硬性，熔點和揮發性諸點比較分子晶體與離子晶體。

第三章 化学反应速度及化学平衡

本章内容分化学反应速度与化学平衡两个部分，前者研究在單位時間內反应物質的濃度变化，后者則研究反应進行的方向与反应進行的限度。这是研究化学反应時的兩個重要問題。在以后的各章節中，特别是在溶液和电离学說兩章中，我們隨時要用平衡理論來說明問題，因此充分掌握本章内容，对以后學習將有極大的便利。學習本章時应注意下面几項：

1. 从分子运动的觀點認識化学反应速度的意义，明了濃度、温度、催化剂对反应速度的影响，以及質量作用定律的应用。

2. 徹底了解化学平衡是動態平衡、平衡常數的意义、平衡移動的原理以及有關平衡的計算。

3. 呂、查德里原理是適用於一切動態平衡的普遍定律，应掌握这个原理并能实际应用于化学反应中。

關於本章内容，提出下面几點說明：

1. 物質間能否起作用，首先是決定于物質的性質。但兩個物質要相互作用，必須具備兩個条件：作用物質的分子要相互碰撞，碰撞的分子要具有足夠大的能量。因此反应速度就決定于在單位時間內分子碰撞的總數以及活化分子的百分數，總的說就是決定于有效碰撞次數，各种不同的反应，在給定条件下，縱然分子間的碰撞總數值相差不多，由于有效碰撞次數不同，所以它們的反应速度就可以相差很大。

2. 反应速度常數的值与反应物的性質和温度有關，而与濃度無關。實驗結果指出，兩個不同的反应，縱然在相同温度下，并具有相同的濃度乘積，但它們的反应速度不同。將此結果与反应速度公式 $V = k[A]^m \cdot [B]^n$ 相对照，就能看出它們的反应速度常數是不同的。其次，同一个反应，在濃度不变的情况下，当温度改变時，反应速度也隨着改变，这就說明反应速度常數是隨温度而改变的。

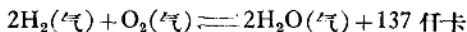
3. 在反应过程中，反应物質的濃度是在不断的变化着，因此反应

速度是隨着時間而變化的，所謂反應速度也就是指的某一瞬間的速度。

4. 壓力能改變氣體的體積，因而也能改變氣體的濃度。在有氣體物質參加的反應，壓力對反應速度的影響實質上就等於濃度對反應速度的影響。所以在教材中沒有特別提出壓力對氣體反應速度的影響。

5. 使平衡移動的根本原因，是由於溫度、濃度、壓力對正、逆兩反應速度具有不同程度的影響。當這些因素對某一方向的反應速度具有較大影響時，平衡就會朝着那個方向移動。在實際判斷平衡移動的方向時，應用呂·查德里原理是極方便的。溫度、濃度和壓力雖然都能影響平衡，但應當注意平衡常數值則只因溫度而改變。因為平衡常數等於正、逆兩反應速度常數的比值 $K = \frac{k_1}{k_2}$ ，而 k_1 、 k_2 的值只與溫度有關而與濃度無關，所以 K 值也就只能與溫度有關，濃度、壓力的改變不致引起 K 值的變化。

6. 反應速度和反應所能完成的限度是兩個不同的問題。不要以為反應速度慢的反應，它所能完成的限度就是小的。例如氫氣和氧氣化合為水蒸氣的反應是放熱反應，



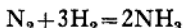
按平衡移動原理，溫度愈低愈有利於水蒸氣的生成，但實際上在普通溫度下，氫與氧幾乎不發生作用，這是因為溫度低，反應速度慢，不容易達到平衡。如果這時加入鉑粉作為催化劑，反應即能迅速進行，很快的達到平衡，氫與氧就大部分化合為水蒸氣。因此我們要注意，化學平衡是指在給定條件下，反應到達平衡時，反應物將有多少作用成為生成物，至於需要多少時間才能到達平衡，這是屬於反應速度的問題。

參 考 書

格琳卡：普通化學，商務，1953年，第二冊，197—213頁。

複 習 提 綱

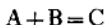
1. 怎样表示一个反应的反应速度？是否反应系中任何一物質的濃度变化都可以用來表示反应速度？在下列反应中。



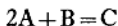
設 N_2 的消失率(即單位時間內濃度的变化)为 0.01 克分子/秒, 則 H_2 的消失率及 NH_3 的生成率各为若干?

2. 反应物的濃度增加, 为什么反应速度就增加? 試以文字及數學式表示質量作用定律。

3. 二个体積相等的容器, 設在相同的溫度下, 在一容器內導入 A 气体 2 克分子及 B 气体 1 克分子, 在另一容器內, 導入 A 气体 1 克分子及 B 气体 2 克分子, 如果 A 及 B 按下面反应進行, 試問兩容器內之反应速度是否相等?



如果 A 及 B 按下式反应, 試問兩容器內之反应速度是否相等?

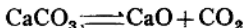
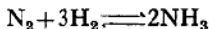
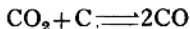
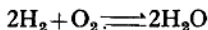


4. 假若在某情況下, 氫与碘(蒸气)化合而成碘化氫的反应速度常數是 0.1 問当氫的濃度是 0.2 克分子/升, 碘蒸气的濃度是 0.6 克分子/升時, 反应速度为何? 当氫的濃度降至 0.1 克分子/升時, 碘蒸气的濃度將降至若干? 此時的反应速度又为何?

5. 溫度升高, 何以反应速度会增加? 什么是活化分子? 溫度对各种不同反应的影响程度是否相同?

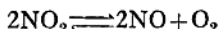
6. 何謂不可逆反应? 可逆反应? 化学平衡?

7. 寫出下列反应的平衡常數式:



8. 在密閉容器內加熱 NO_2 至某一定溫度, 則發生下列可逆反

应:



当反应到达平衡后,测得各物质的浓度如下:

$$[\text{NO}_2] = 0.06 \text{ 克分子/升}$$

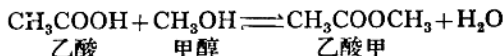
$$[\text{NO}] = 0.24 \text{ 克分子/升}$$

$$[\text{O}_2] = 0.12 \text{ 克分子/升}$$

试述该温度时的平衡常数及 NO_2 之最初浓度。

9. PCl_5 加热时,可按右式分解, $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$, 当 2 克分子之 PCl_5 置于容积为 10 升之密闭容器中,于某一温度时,有 1.5 克分子 PCl_5 分解,求该温度时的平衡常数。

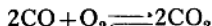
10. 乙酸与甲醇可按下列反应:



当 (1) 于 25°C 时用乙酸及甲醇的浓度各为 1 克分子/升,使起作用,到达平衡时,甲醇与乙酸的浓度各为 0.33 克分子/升,试求其平衡常数。

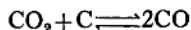
(2) 同样在 25°C 时,甲醇的浓度仍为 1 克分子/升,而乙酸的浓度增至 3 克分子/升,试求平衡时各物质的浓度。

11. 何谓平衡移动? 浓度对平衡的影响如何? 在下一反应中

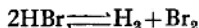


(1) 增加 O_2 的浓度; (2) 减少 CO_2 的浓度,平衡将向何方移动?

12. 指出如何改变下列反应系中物质的浓度,使平衡向右方移动?

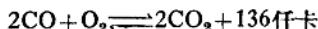


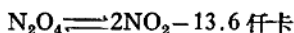
13. 温度对平衡的影响如何? 下列反应



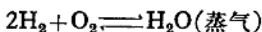
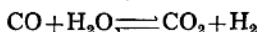
当温度升高时,使平衡移向右方,问 HBr 的分解反应是吸热的还是放热的。

14. 降低温度,对下列各平衡反应的影响如何?

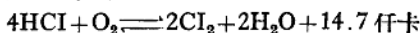




15. 压力对气体反应的平衡影响如何? 那一類气体反应, 压力对它无影响? 增加压力, 对下列平衡有什么影响?



16. 在下列一平衡反应中,



(1) 若欲由氯化氢氧化以制取氯气, 应在何种情况下比较好, (从温度、压力兩方面來討論)

(2) (I) 加过量水蒸气; (II) 加过量之氧气, 各对平衡有何影响?

(3) 列出平衡常數式.

(4) 在一升容器中, 混合 1 克分子 HCl, 及 0.408 克分子 O_2 , 到达平衡时, 有 0.402 克分子 Cl_2 生成, 試述平衡时 HCl 及 O_2 的濃度及平衡常數。

17. 何謂催化剂? 催化剂对平衡有无影响?

在 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + 22 \text{ 仟卡}$ 的反应中, 設單純从反应時所能完成的程度上看, 应在何种温度压力下, 較為適宜? 若同時照顧反应速度, 使能在短時間內, 得到較多的 NH_3 , 則平衡与速度兩個因素, 應該怎样來配合?

第四章 氫 水

本章內容分氫與水兩個部分，學完本章後，應掌握下列幾點：1. 氫的制法及初步了解金屬的活潑順序。2. 從氫原子的結構去理解它的性質。3. 水的性質，並以水為例，說明一般液體的性質。4. 重水與普通水性質上的差異。

關於本章內容擬提出下列幾點說明：

1. 首先應該根據氫原子的結構去理解氫的製備，許多金屬都能與水或酸作用放出氫氣，反應的本質是氫離子獲得一個電子成為原子，再結合為分子，在這裡應該初步的了解金屬活潑順序，因為在這個順序表上，就指示出那些金屬能與水作用，那些能與酸作用，放出氫氣，那些金屬又完全不能自酸中置換出氫。

2. 用轉化法制取氫，它的原料是煤和水，由於水是自然界中取之不尽，用之不竭的原料，製造的成本便宜，所以這是工業上大規模獲得氫的主要來源；氫又是制取氮及氮肥的主要原料，因此應該熟習這個方法的主要反應過程。

3. 也應該從氫原子的結構去理解它的性質，因為氫的化學性質決定於氫原子具有給出僅有的一個電子而變成正離子的能力，例如氫與氧及其他一些非金屬的作用就是這樣的；氫也能與某些最活潑的金屬鈉鉀等作用，這時氫原子則與電子結合變成具有與惰性氣體氫相同的電子層的負離子 H^- ；那就是說氫既具有金屬性質，也具有非金屬性質。

4. 教材中曾經提到「氫在氧中燃燒，氧也能在氫中燃燒」這說明了燃燒的相對性，而我們過去所謂燃燒，只是指含炭物質的燃燒而言，今天我們必須強調燃燒這一概念是相對的了。

5. 當我們以後研究任何一個物質時，不要孤立的記憶性質和用途，應該把它們密切的聯繫起來，例如在本章中敘述的，由於氫很輕，因此可以充裝氣球及飛艇；由於可與氧化合併放出大量的熱，因此可以用來獲取高溫。