

# From Learning To Mastering

**Annie Chan Kam Lam**

**Chemistry Panel**

**Lok Sin Tong Ku Chiu Man Secondary School**

**22/06/2015**

# Learning of basic chemistry concepts

2

## 1. Microscopic world

- able to visualize particles
- link to macroscopic world

## 2. Metals

- write balanced chemical equations
- link the equations with observable change
- compare and contrast
- perform mole calculation

# Learning of basic chemistry concepts

3

## 3. Acid and base

- properties of acid and base
- titration
- perform mole calculation

# Rearrange teaching sequence

4

## □ Bridging from particle model

例1：氧氣

初中時，我們以粒子作為微觀角度的個體，不同物質粒子大小不同。但為何大小不同呢？

放大

原子模型顯示原子的成分，因而決定原子大小。

不是電子偶或八隅體的原子 → 不能單獨以原子形式存在

更微觀 (只顯示最外層電子)

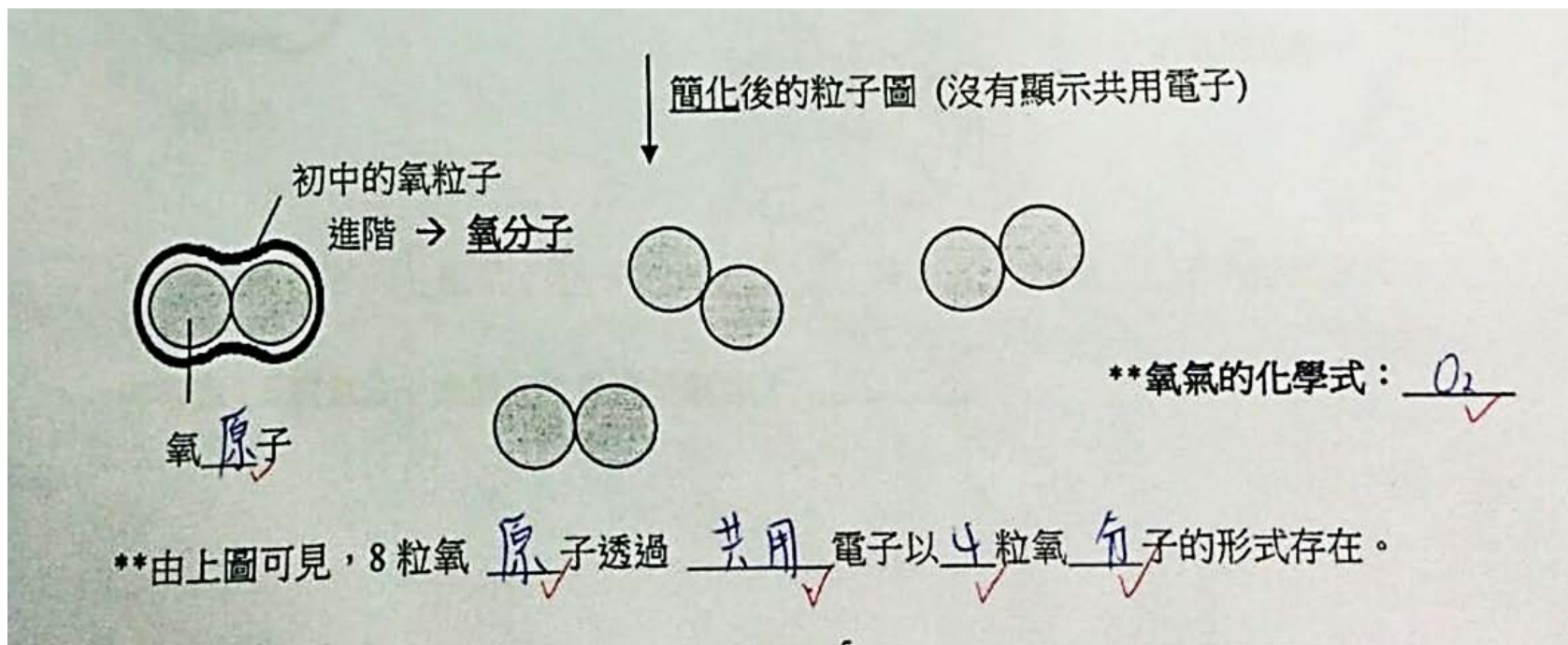
check  
- 最外層電子數目  
- 穩定 (共用使)

The diagram illustrates the transition from a particle model to an atomic model for oxygen gas. It shows four circles representing particles, then a magnified view of two oxygen atoms with overlapping outer electron shells. The overlapping region contains four electrons (two from each atom), represented by pairs of dots and crosses, indicating a stable configuration through sharing. Handwritten notes in Chinese and English explain the process and the resulting stable state.

# Rearrange teaching sequence

5

## □ Bridging from particle model



# Rearrange teaching sequence

6

□ Macroscopic → submicroscopic → symbolic

properties

structures




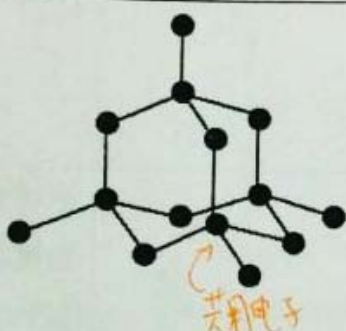
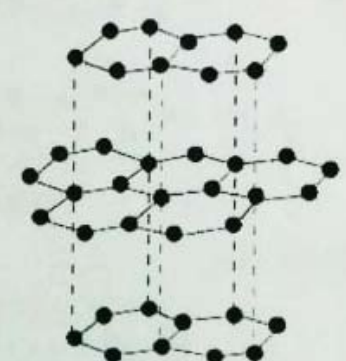
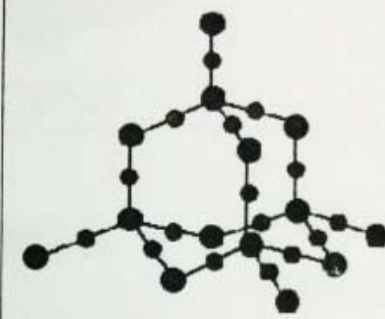
formulae

- Ask students to group substances (e.g. graphite, carbon dioxide, oxygen, diamond and silicon dioxide) based on their states/properties (electrical conductivity, melting point, etc.)
- Discuss why they would have properties in common
- Introduce diagrams showing different structures
- Compare and contrast the submicroscopic representation

# Rearrange teaching sequence

7

## 1. 為什麼金剛石、石墨和二氧化矽的熔點極高?


物質	<p>金剛石</p> <p><math>C_{(\text{金剛石})}</math></p>  <p>無色固體</p>	<p>石墨</p> <p><math>C_{(\text{石墨})}</math></p>  <p>墨色固體</p>	<p>二氧化矽</p> <p><math>SiO_2</math></p>  <p>白色或無色固體 (沙、石英)</p>
元素 / 化合物	<p>元素</p>	<p>元素</p>	<p>化合物</p>
粒子排列			

# Making use of fill in the blanks to see how students understand the submicroscopic representation

8

- Make use of fill in the blanks to see how students understand the submicroscopic representation

為什麼具簡單分子結構的物質的熔點 / 沸點 是低?



過程中只斷裂 分子 之間的微弱 分子間 的引力 (而沒有斷裂 原子 之間的 共價鍵)

只需 少 量能量便可斷裂 分子 之間的微弱 分子間 的引力，因此這類物質的熔點低。

*Handwritten notes in red ink:*  
- Above the first blank: 分子間  
- Above the second blank: 矛盾!  
- Above the third blank: 原子  
- Above the fourth blank: 分子間  
- A red 'X' is drawn over the word '結晶' (crystalline) in the first sentence.  
- A red 'X' is drawn over the word '共價鍵' (covalent bond) in the first sentence.

- Identify sentence pattern, point out key words



# Construct table for comparison

9



- Compare and contrast
  - atoms, molecules, isotopes, ions
  - covalent compounds, ionic compounds
  - properties of different elements

族	相似性	族內由上至下的 反應性趨勢
I (鹼金屬)	與水劇烈反應生成 $H_2$ 和鹼性水溶液	遞增
II (鹼土金屬)	與稀 HCl 反應生成 $H_2$	遞增
VII (鹵素)	與金屬反應生成鹽	遞減
0 (貴氣體)	穩定	—

\* 金屬在週期表內由左至右遞減

# Construct table for comparison

10

建築材料	大理石/石礮/碎石	金屬
酸反应?	✓	✗, 因为金同不能.
? 观察	 <p>酸溶液 該物質 石灰水 氣泡 消耗</p>	 <p>酸溶液 該物質 石灰水 氣泡 消耗 燃燒</p>
如用石灰水測試 那該氣體是	乳濁 $\text{CO}_2$	✗ 不知
如用燃燒匙中木條 測試。 那該氣體是	✗ 不知	听到「卜」一声 氫氣
为何被消耗 (如)	它们有石灰酸金巧, 与酸反应, 它们表面 会被酸侵蚀虫。	它们与酸发生化学 反应, 它们表面会 被酸慢慢侵蚀虫。

# Make use of MCQ

11

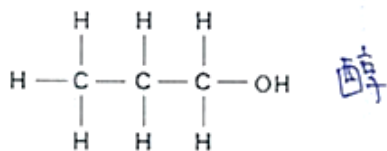
- Ask students to explain / show their thinking process
  - ▣ acts as formative assessment to monitor students' learning
  - ▣ elicit students' alternative ideas
  - ▣ integrate what they have learnt
  - ▣ regulate self learning
- Highlight key words from the questions

# Ask for explanation in MCQ

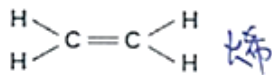
12

3. 下列哪何者不是經?

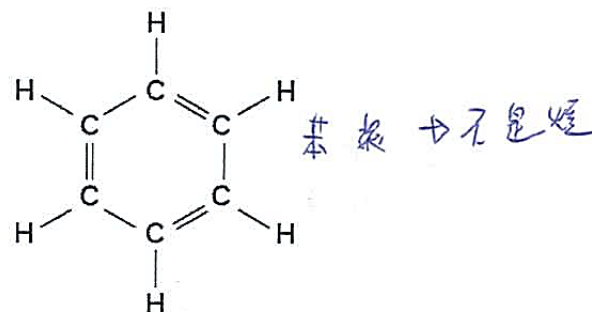
A



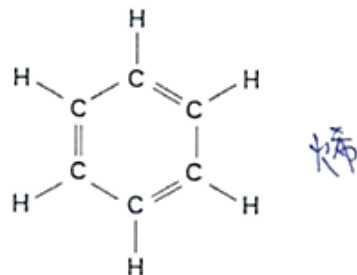
B



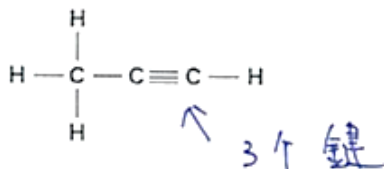
D



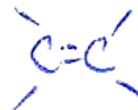
D



C



3. 下列哪何者不是經?



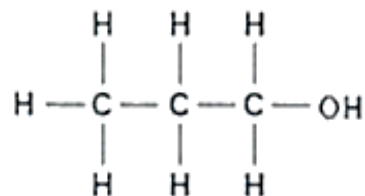
# Ask for explanation in MCQ

13

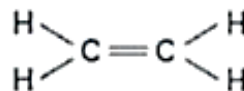
3. 下列哪何者不是烴？

烴 = 只有 C, H

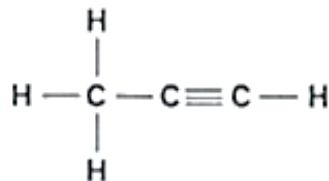
A



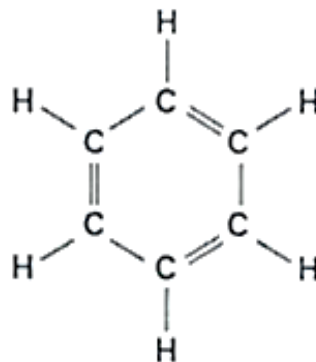
B



C



D

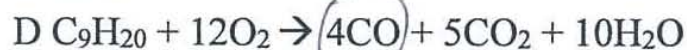
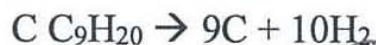
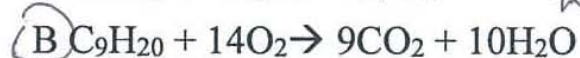
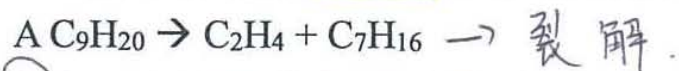


( A )

# Ask for explanation in MCQ

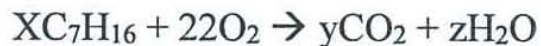
14

11. 下列哪項是**完全燃燒**壬烷的化學方程式？



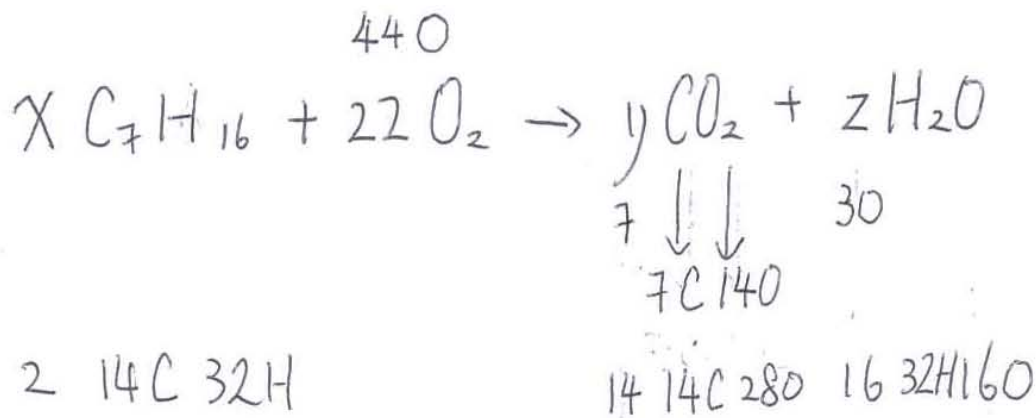
未完全燃燒.

12. 以下是庚烷在**氧中完全燃燒**的化學方程式：



下列哪個組合正確？

	x	y	z
A	1	7	30
B	1	12	20
C	2	13	18
<input checked="" type="radio"/> D	2	14	16



# Make use of T/F

15

## 概念核對：

下列描述，正確的填上 T，不正確的填上 F 並加以解釋。

1. 氫元素以原子的形式存在。

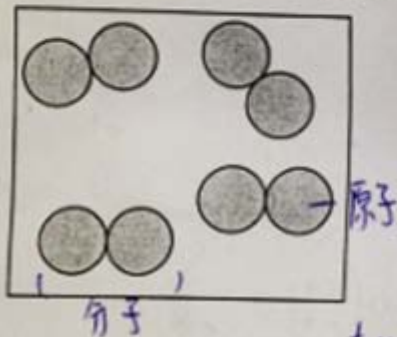
氫不是八隅體，它透過共用電子以達致穩定電子排佈，它是以分子形式存在。

( F )

2. 非金屬元素的原子可透過共用電子組成分子以達致穩定的電子排佈。

( T )

3. 下圖含有 4 粒氧分子，4 粒氧原子。



有 4 粒氧分子和 8 粒氧原子。

( F )



# Establishing students' good learning habit

16

## □ Reflective passage (e.g. weekly reflection)

电化学

	氧化还原	电解(电源接反)	得失电子
正极 (+)	阴极 还原作用 → 接收 $e^-$	阳极 吸引阴离子 氧化作用	被氧化物: $4OH^- \rightarrow 2H_2O + O_2 + 4e^-$ $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$ $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ ↑ 氧化能力 ↑
负极 (-)	阳极 氧化作用 → 释出 $e^-$	阴极 吸引阳离子 还原作用	被还原物: $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ ↓ 还原能力 ↓

物件被镀上金属

镀液



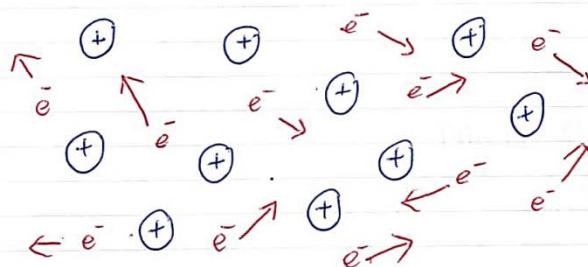
# Reflective passage

17

碳:  $C_{60}$ , 石墨, 金刚石  
 范德華力      共價值

## 1. 金屬鍵

「電子海」中的離域電子和金屬離子之間無方向性的靜電吸引力。



∴ 離域電子可以自由流動，因此固態和熔態狀態的金屬均能導電。

高熔點及沸點，金屬離子及電子海之間存在強金屬鍵

3c) 寫出鉯與氯反應的化學方程式：

我的答案： $Cs + Cl \rightarrow CsCl$

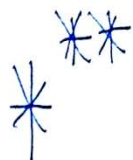
正確答案： $Cs + Cl_2 \rightarrow CsCl_2$

寫元素既存在形式，即係分子呀！

# Self assessment

18

- Provide exercise with scores
  - ▣ Ss → teacher → Ss → teacher
  - ▣ Self assessment → improvement



- 比較這步時, 經常忘記比較鍵合及其官能基. 先有官能基/結構 → 再有特性
- 計算化合物的摩爾或體積等, 在先計算其他已有資料的化合物的摩爾、體積等.
- 把旋光性的性質掉亂, 先畫圖, 再判斷有沒有旋光性

# Self assessment

19

樂善堂顧超文中學

中五級 化學科

基礎鞏固練習

課題：化石燃料、有機化學

2 JUN 2015

- 3 JUN 2015

姓名：



班別：

5F

(1)

分數：

95

/ 116

(百分比：

81.9%)

甲部：選擇題(33分) (圈出正確答案)

1. 下列哪些有關天然氣的陳述正確？

(1) 它是混合物。✓

(2) 它是芳香族烴 (即含有苯環的化合物)。✗

(3) 它是化石燃料。✓

A 只有 (1) 和 (2)

B 只有 (1) 和 (3)

C 只有 (2) 和 (3)

D (1)、(2) 和 (3)

B ✓

2. 下列何者是石油化學產品？

(1) 清潔劑 ✓

(2) 鑽石 ✗

(3) 藥物 ✓

A 只有 (1)

改善：  
- 測試官能基方法  
- 清潔劑  
- 排氣器，催化轉化器

# Introduce simple activity with minds-on

20

- Prepare different color bulb using acid, alkali and universal indicator
  - ▣ Integrate students' knowledge about neutralization, mole concept and pH
  - ▣ Explore technique in titration
    - Color observation white tile
    - The need of swirling
    - Adding solution drop by drop at critical time

# Introduce simple activity with minds-on

21



# Make use of IT to help students' learning of chemistry

22

## □ Google Forms

- Free
- Web-based
- Assessment / survey development interface
- Accessible in PC / tablets / IPads / smartphones
- Able to use with add-on



# Exploring how IT can help students in learning chemistry

23

## □ Students' work 1

時間戳記	姓名	E-mail	1. 什麼是同位素？	2. 上題哪個答案正確？
2014/7/17 下午 10:33:16		@hotmail.com	相同元素的不同原子,它們有相同的質子數目,但不同的中子數目	B
2014/7/17 下午 10:37:33		27@gmail.com	相同元素的不同原子,原子序相同,質量數不同	B
2014/7/17 下午 10:38:47		998@gmail.co	同位素是同一元素的不同原子,即同位素有相同的原子序,但質量素卻不同。	B
			同一元素的不同原子,有相同質子數目,不同中子數目	
2014/7/17 下午 10:40:38		@hotmail.com		B
2014/7/17 下午 10:47:37		@yahoo.com.hk	相同元素的不同原子,有相同數目的質子,不同數目的中子	B
2014/7/17 下午 10:47:55		2@gmail.com	不同的中子數目,相同的質子數目	B
2014/7/17 下午 10:54:09		oo.com	相同元素的不同原子,它們有相同的質子數目,但不同的中子數目。	B
2014/7/17 下午 10:54:59		mun@gmail.co	同位素是同一元素的不同原子,即同位素有相同的原子序,但質量數卻不同。	B
2014/7/17 下午 11:01:42		@gmail.com	相同元素的不同原子,它們有相同的質子數目,但不同的中子數目	B
2014/7/17 下午 11:08:36		@yahoo.com	相同元素的不同原子,它們擁有相同質子,不同中子。	B
2014/7/17 下午 11:08:50		@yahoo.com	同位素指同一元素的不同原子,它們含有相同數目的質子,但中子數目卻不同。	B
2014/7/17 下午 11:14:06		0604@yahoo.	是同一元素的不同原子,其原子具有相同數目的質子,但中子數目則不同	B
2014/7/17 下午 11:16:35		@yahoo.com.	相同元素的不同原子,有相同的質子數目及不同的中子數目	B

# Exploring how IT can help students in learning chemistry

24

## □ Students' work 2

3. 高錳酸根離子的電荷為  $2-$  4. 鈉離子的電子排佈與哪

+	氦
-	鎂
-	氫
+	氦
2-	氦
-	氦
+	氦
-	氦
-	氦
2-	氦
-	氦
-	氫
-	氫
-	鎂



# Exploring how IT can help students in learning chemistry

25

## Feedback that students got through Flubaroo

Fwd: Here is your grade for "金屬1 (回覆內容)"

This email contains your grade for 金屬1 (回覆內容). Do not reply to this email.

Your grade (points): 28 / 31

Below is a message from your instructor, sent to the entire class:

高錳酸根離子係紫色！唔好再寫埋啲騎呢紫紅色！  
電子排佈需用，不能用。因為電腦唔認。摩爾質量係有單位，無單位不給分。式量係無單位！Q13,14要有單位%，無的不給分

Correct

+1 point(s)

13. 計算氧化鐵(II,III)中鐵的質量百分比 - (取小數點後兩個位)

Your Answer: 0.7234

Incorrect

0 point(s)

14. 計算六水合氯化鈣中結晶水的質量百分比 - (取小數點後兩個位)

Your Answer: 0.4419

Correct Answer: 0.4929

# Summary

26

- Let students' learn from their mistakes
- Explore students' ideas
- Think about scaffolding
- Make use of different assessment

Thank you