



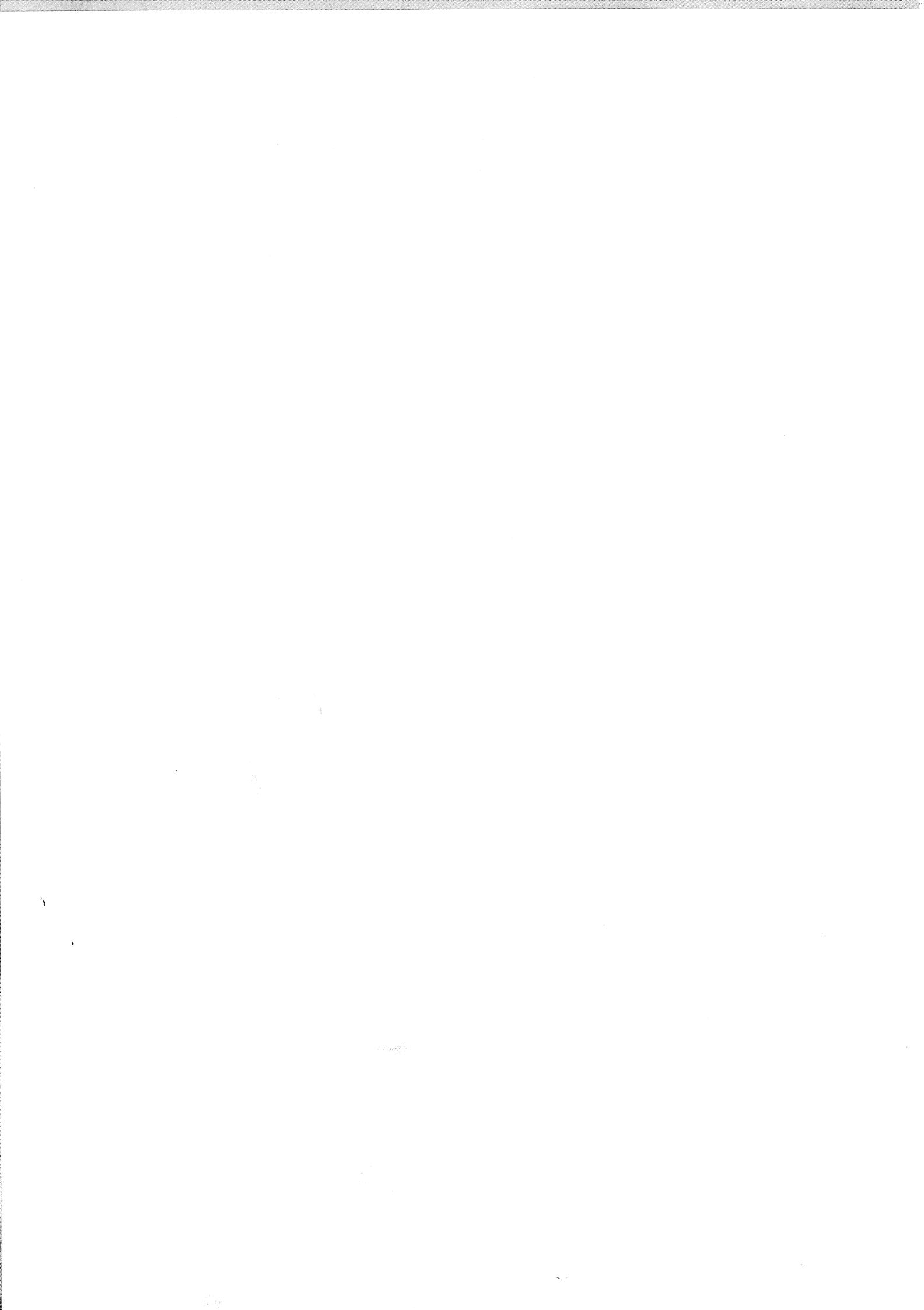
السنة الأولى

علم الحياة الحيوانية

(كيمياء الحياة)

د.حسن حلمي خاروف

المحاضرة الثانية



## Chap. 2. The Chemical Context of Life

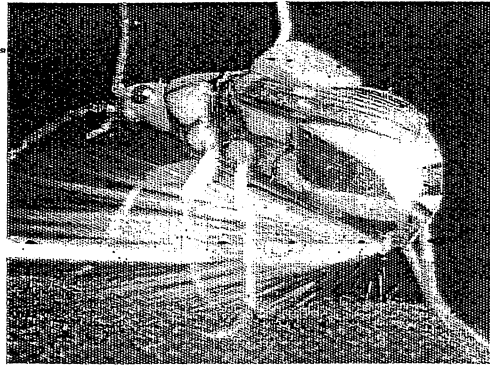
المضمون الكيميائي للحياة

Campbell Biology.

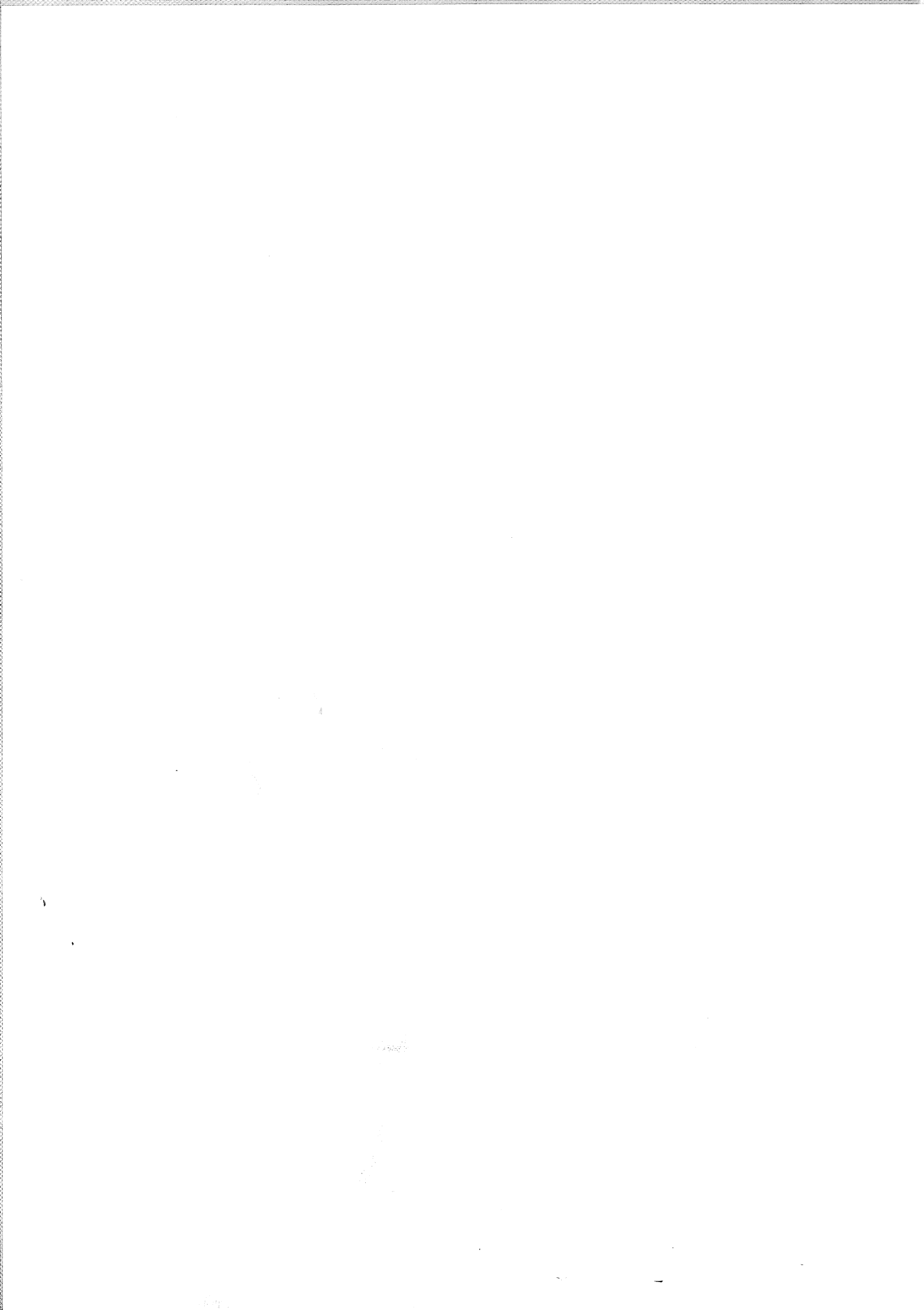
Pages 32 - 43

## الأسس الكيميائية للبيولوجيا

Chemical Foundations of Biology.



- تستخدم الحنفساء القاذفة bombardier beetle الكيمياء كى تدافع عن نفسها، أي إن البيولوجيا علم متعدد المجالات biology is multidisciplinary science يستخدم علوم عدة، منها الكيمياء، يستخدمها على المستوى الفردي أو الجماعة،
- ثمة علوم أخرى ... فيزياء ... رياضيات ... فلك (النظام القمري) ... وغيرها.
- أول مستويات التنظيم في الكيمياء ... الذرة



## 2.1 تتألف المادة من عناصر نقية ومن مزيج يسمى مركبات

### 2.1- Matter consists of chemical elements in pure form & combination called Compounds

- تتألف المتعضيات من مادة matter ... تحتل فضاء ولها كتلة و space and has mass

- عند اليونانيين القدماء تتألف المادة من أربع عناصر elements هي الهواء والماء والنار والتراب الآن عُرف أنها تتألف من أربعة عناصر أساسية C، H، O، N بكميات كبيرة (عناصر أساسية essential elements) وأخرى أقل أهمية مثل P، Ca، Na، K less important وغيرها الكثير بنسب أقل in smaller amounts ... عناصر أثر trace elements.

- الرموز symbols والمركبات compounds ... الرموز.

- ماهي العناصر التي تكون جسم الإنسان ؟

Table 2.1 Naturally Occurring Elements in the Human Body

Symbol	Element	Atomic Number (see p. 33)	Percentage of Human Body Weight
<b>Elements making up about 96% of human body weight</b>			
O	Oxygen	8	65.0
C	Carbon	6	18.5
H	Hydrogen	1	9.5
N	Nitrogen	7	3.3
<b>Elements making up about 4% of human body weight</b>			
Ca	Calcium	20	1.5
P	Phosphorus	15	1.0
K	Potassium	19	0.4
S	Sulfur	16	0.3
Na	Sodium	11	0.2
Cl	Chlorine	17	0.2
Mg	Magnesium	12	0.1

#### Elements making up less than 0.01% of human body weight (trace elements)

Boron (B), chromium (Cr), cobalt (Co), copper (Cu), fluorine (F), iodine (I), iron (Fe), manganese (Mn), molybdenum (Mo), selenium (Se), silicon (Si), tin (Sn), vanadium (V), zinc (Zn)

\* عناصر أساسية essential elements C، H، O، N بكميات مختلفة حتى ٩٦ % من المادة الحية.

\* عناصر أخرى P, S, Ca, K بنسب قليلة small amounts ... حتى ٤ % .

\* عناصر أثر trace elements بكميات لا تزيد عن ٠.٠١ % من الجسم ... لكنها ضرورية ...  
عدم وجودها يسبب اضطرابات مختلفة في الجسم.

- الفلور fluorine ضروري للأسنان السليمة .. تسوس الأسنان

- الحديد iron ضروري للهيموغلوبين .. النساء الحوامل

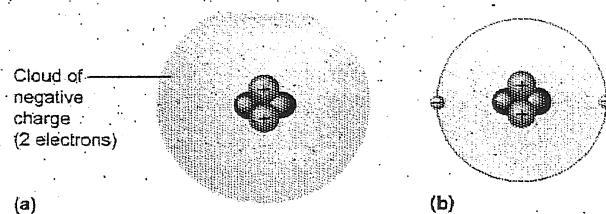
- اليود iodine للغدة الدرقية thyroid gland نقصاته يسبب ضخامة الدرقية (الذراق) goiter



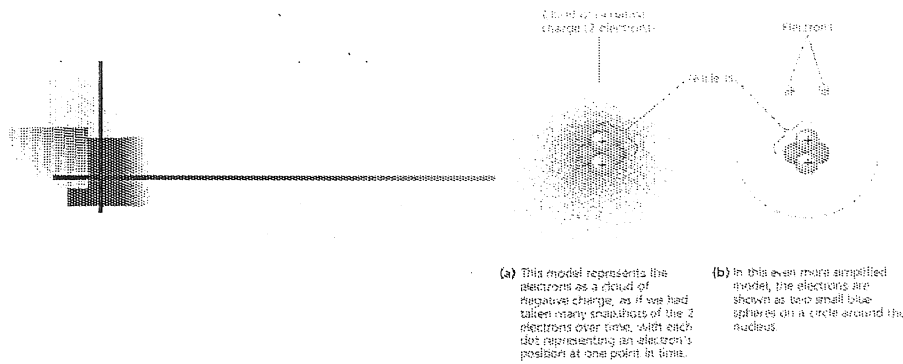
٢.٢ خصائص العنصر تعتمد على بنية الذرات  
An element properties depend on the structure of its atoms

- الذرة أصغر جزء من المادة تحتفظ بخواص العنصر، رغم صغرها إلا أنها تتألف من وحدات

أصغر subunits ... جسيمات دون ذرية subatomic particles، مثال الهيليوم Helium



- تمثيل آخر ... أصح



\* تتألف الذرة من :

- نواة تحتوي على نيوترون neutron متعادل الشحنة الكهربائية
- بروتون proton موجب الشحنة الكهربائية، تمنح شحنة النواة
- مدار shell مدار إلكتروني (electron orbital) يحتوي على إلكترونات موجبة الشحنة
- التجاذب بين الشحنات تجعل الإلكترونات أقرب إلى النواة .. ومن هنا التمثيل التالي
- كتلة البروتون mass of proton  $1.7 \times 10^{-24}$  غ = 1 دالتون
- كتلة الإلكترون mass of electron هو  $1/2000$  من كتلة النوترون ... يمكن إهمالها.

## النظائر Isotopes

\* النظائر عناصر تحمل نوترونات أكثر من العدد الطبيعي more neutrons than usual

- رمز الكربون العادي  $C^{12}_6$  6 نوترونات (6 + 6)

لكن هناك أيضاً  $C^{13}_6$  7 نوترونات (7 + 6)

$C^{14}_6$  8 نوترونات (8 + 6)

\*  $C^{12}$  و  $C^{13}$  مستقرة stable لكن  $C^{14}$  غير مستقرة undtable ... النواة تتفكك decay

تفقد أجزاء منها ، لذا هي عناصر مشعة radioactive elements ... تسمى أيضاً نظائر

مشعة radioactive isotopes ... إنها تتحول transform أي تحرر طاقة و أجزاء دون

ذرية subatomic particles مثلاً  $N \leftarrow C$

\* يشار إلى النظائر عادة بنجمة صغيرة \* asterisk مثل  $C^*$

\* يتم تستخدم النظائر المشعة ؟ ما هي التطبيقات ؟

# تطبيقات النظائر المشعة Applications of isotopes

\* (متتبعات) واسمات tracers:

1- في البحث العلمي وفي الطب scientific research and medicine

- في البحث العلمي، تتبّع التفاعلات الكيميائية tracing the chemical reactions

مثل أكسدة السكريات في تفاعلات التنفس الخلوي oxidation of carbohydrates in cellular respiration

- دراسة تأثير درجات الحرارة على تركيب الدنا في الخلية - effect of temperature on the rate of DNA copied in the cell.

Scientists use radioactive isotopes to label certain chemical substances, creating tracers that can be used to follow a metabolic process or locate the substance within an organism. In this experiment, radioactive tracers are being used to study the effect of temperature on the rate at which cells incorporate thymine of their DNA.

**PROCEDURE**

Incubation including radioactive tracer (Bright-Dialer)

Human cells

Incubation

1 2 3  
4 5 6  
7 8 9

1) Pipette 10 µl of the  $^3\text{H}$ -thymine into each of the 9 test tubes. The 3 test tubes are labeled with  $^3\text{H}$  a temperature of 10°C. The other 6 test tubes are incubated at different temperatures. The cells make new DNA incorporating the radioactive tracer  $^3\text{H}$ .

2) The cells are placed in a scintillation counter and the radioactivity is measured.

3) A solution called scintillation fluid is added to the test tubes and they are placed in a scintillation counter. As the  $^3\text{H}$  in the newly made DNA decays, it emits radiation that excites chemicals in the scintillation fluid, causing them to give off light. Flashes of light are recorded by the scintillation counter.

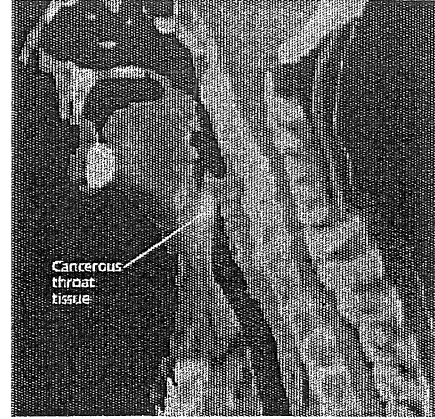
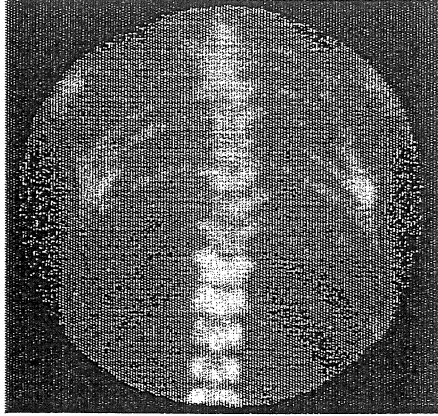
The frequency of flashes, which is recorded as counts per minute, is proportional to the amount of the radioactive  $^3\text{H}$  is present, indicating the amount of new DNA. In this experiment, when the counts per minute are plotted against temperature, it is clear that temperature affects the rate of DNA synthesis. The new DNA was made at 37°C.



٢- في الطب medicine

\* نظائر مشعة للتتبع tracing radioactive isotopes مثل تصفية الكلية المصابة filtering in damaged kidney بحقن نظائر مشعة injection radioactive isotopes للشخص المصاب ثم قياس كمياتها في بول الـ ٢٤ ساعة

- أداة تشخيص بالتصوير الشعاعي الذاتي ... أورام سرطانية cancerous growthes مثل سرطان الحنجرة throat والدرقية thyroid gland والعظام bone



## توزع الإلكترونات والخصائص الكيميائية

### Electron configuration and Chemical Properties

