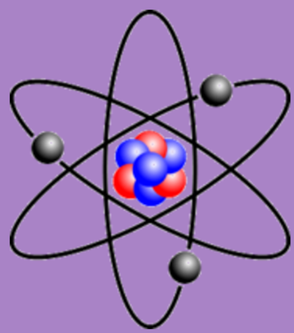
নবম শ্রেণি: রসায়ন (অধ্যায়-৩)

পদার্থের গঠন

লেকচার:C-06



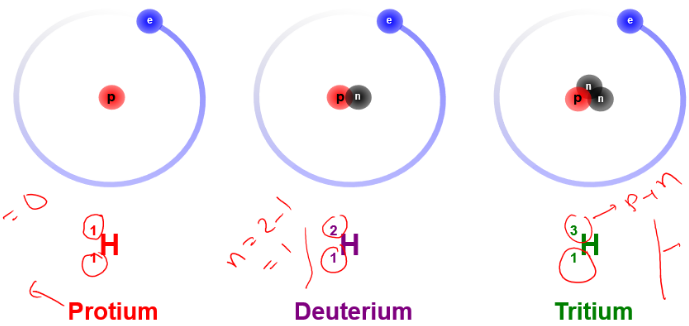
আইসোটোপ

➡ একই মৌলের একাধিক পরমানুতে ,

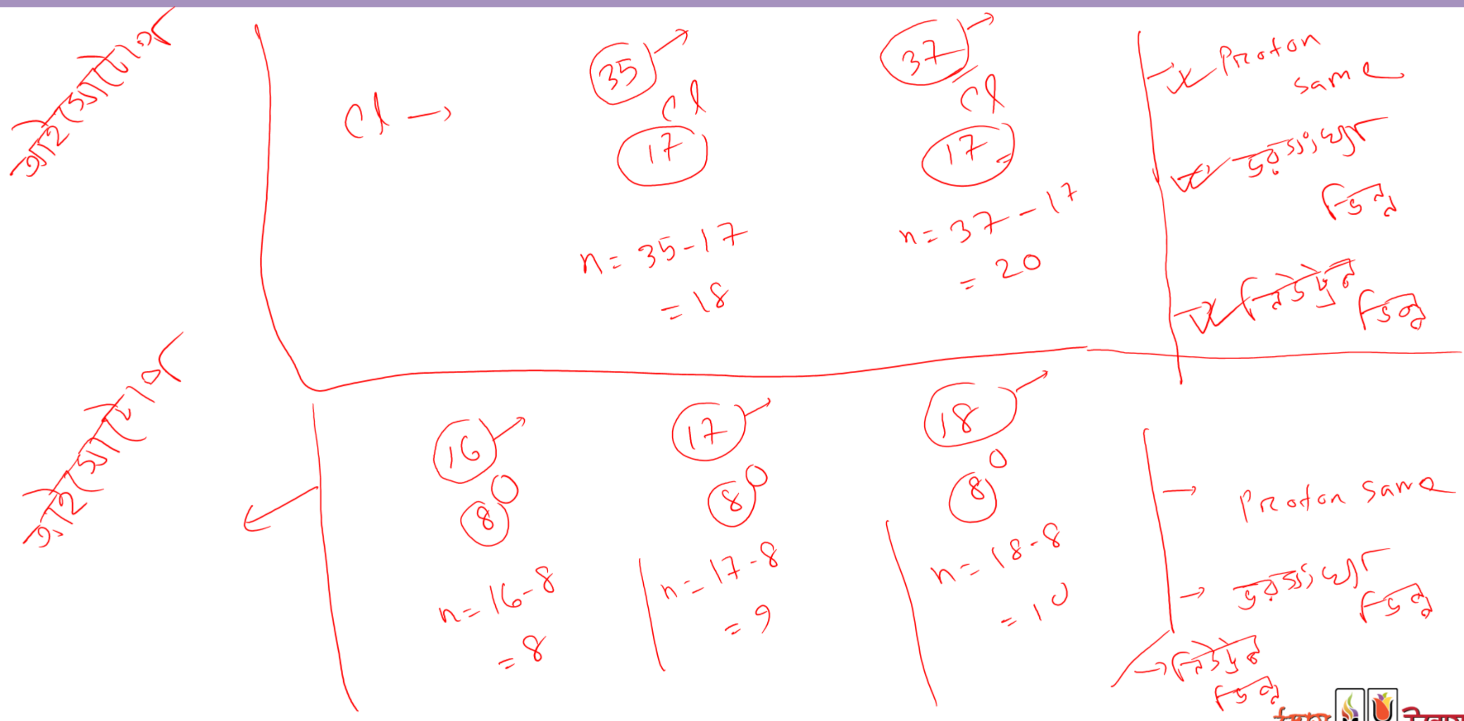
i. প্রোটন সংখ্যা সমান হবে

ii. ভরসংখ্যা ভিন্ন হবে

iii. নিউট্রন সংখ্যা ভিন্ন হবে



অক্সিজেন ও ক্লোরিনের আইসোটোপ



Poll question: 1

নিচের কোনটি আইসোটোপের উদাহরন? → Proton same

ক) ${}^{12}_{6}C$, ${}^{13}_{6}C$, ${}^{14}_{6}C$ → isotope

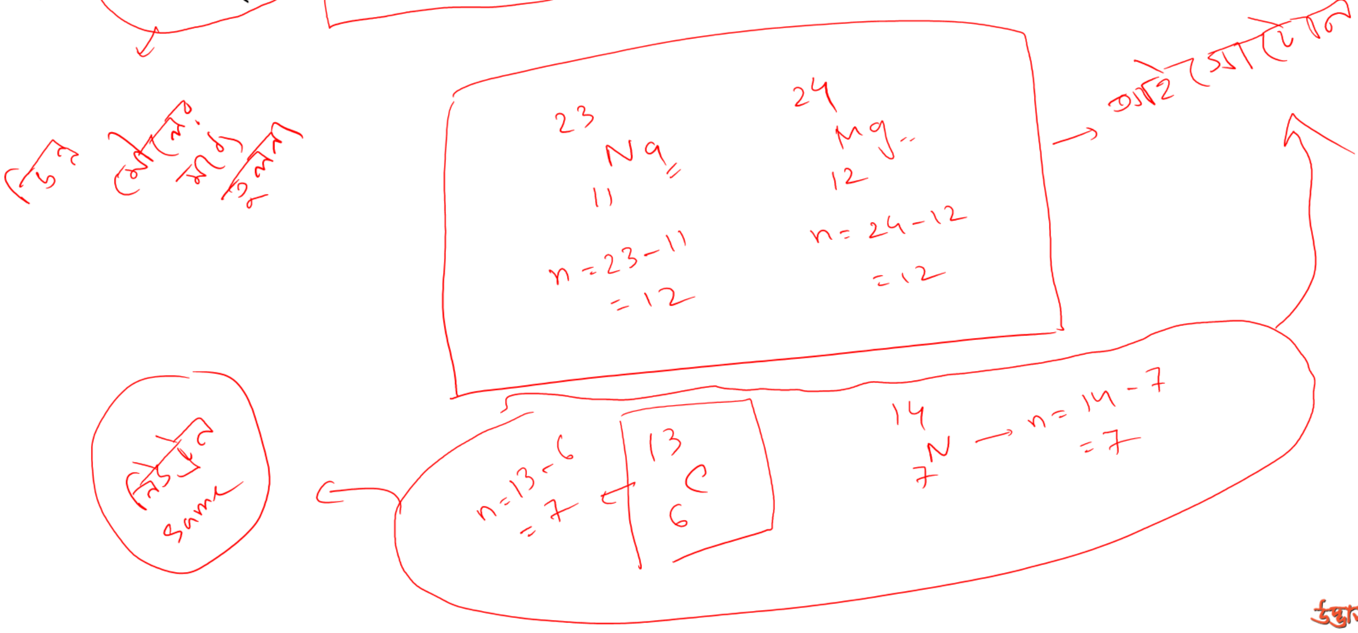
খ) ${}^{16}_{8}O$, ${}^{17}_{8}O$, ${}^{18}_{8}O$ → isotope

গ) ${}^{14}_{7}N$, ${}^{15}_{7}N$ → isotope

ঘ) সবগুলো ✓

আইসোটোন

- মৌলসমূহের নিউট্রন সংখ্যা সমান হবে



Poll question: 2

- নিচের কোনটি আইসোটোনের উদাহরন?

ক) ${}^{12}_{6}C$, ${}^{13}_{6}C$, ${}^{14}_{6}C$

খ) ${}^{16}_{8}O$, ${}^{17}_{8}O$, ${}^{18}_{8}O$

গ) ${}^{14}_{7}N$, ${}^{13}_{6}C$

ঘ) সবগুলো

উল্লাস উন্মেষ শিক্ষা পরিবার

আইসোবার

সমান ভরসংখ্যা

- মৌলসমূহের ভরসংখ্যা সমান হবে

আইসোটোপ → প্রোটন same

আইসোটোন → নিউট্রন same

আইসোবার → ভরসংখ্যা same

$^{64}_{29}Cu$ $^{64}_{30}Zn$ → আইসোবার

$^{3}_{1}H$ $^{3}_{2}He$ → আইসোবার

উল্লাস উন্মেষ শিক্ষা পরিবার

আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর

- কোন মৌলের একটি পরমাণুর ভর কে কার্বন-১২ পরমাণুর ভরের 1/12 অংশ দ্বারা ভাগ করলে যে অনুপাত পাওয়া যায় তা হল আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর

- কোন মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর = (ঐ মৌলের একটি পরমাণুর ভর) / (কার্বন- 12 আইসোটোপের একটি পরমাণুর ভরের 1/12 অংশ).

- কার্বন- 12 আইসোটোপের একটি পরমাণুর ভরের 1/12 অংশ = ১ ডাল্টন। এর মান $1.66x10^{-24}$.

উল্লাস উন্মেষ শিক্ষা পরিবার

Math

➡ কোন মৌলের একটি পরমাণুর ভর $31.54x10^{-24}$ g হলে ঐ মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর কত?

C-12 এর $\frac{1}{12}$ অংশ $= 1.66 \times 10^{-24}$ g

আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর $= \frac{\text{মৌলের 1টি পরমাণুর ভর}}{\text{C-12 এর } \frac{1}{12} \text{ অংশ}}$

$= \frac{31.54 \times 10^{-24} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}$

$= 19$

(আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর → একক নেই)

উল্লাস উন্মেষ শিক্ষা পরিবার

Math

কোন মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর 23 হলে ঐ মৌলের একটি পরমাণুর ভর কত?

আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর $= \dfrac{\text{মৌলের ১টি পরমাণুর ভর}}{1.66 \times 10^{-24}\, g}$

C-12 এর $\frac{1}{12}$ অংশ $= 1.66 \times 10^{-24}\, g$

$\Rightarrow$ মৌলের ১টি পরমাণুর ভর $=$ আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর $\times 1.66 \times 10^{-24}\, g$

$= 23 \times 1.66 \times 10^{-24}\, g = 3.818 \times 10^{-23}\, g$

Poll question: 3

মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর এর একক কি?.

ক) গ্রাম

খ) কিলোগ্রাম

গ) মিটার

ঘ) একক নেই

$$= \frac{\text{মৌলের ১টি পরমাণুর ভর (g)}}{\text{C-12 এর } \frac{1}{12} \text{ অংশ (g)}}$$

একক নেই

উল্লাস উন্মেষ শিক্ষা পরিবার

পর্যায় সারণী

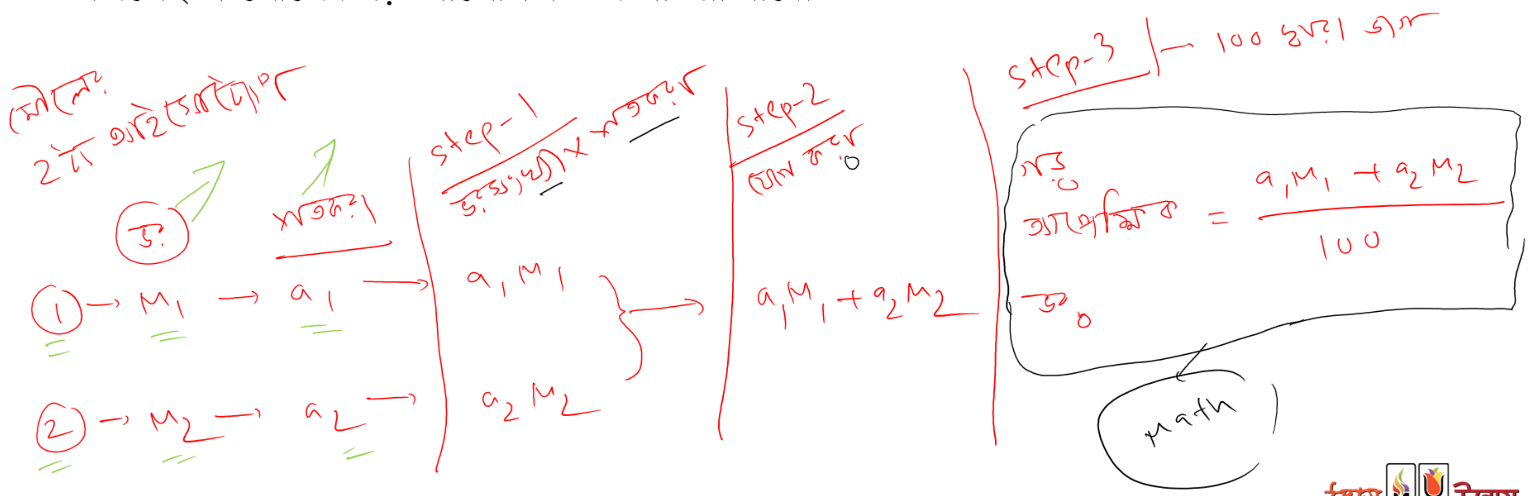
Element name	Atomic number	Atomic mass	Element name	Atomic number	Atomic mass
Hydrogen	1	1	Sodium	11	23
Helium	2	4	Magnesium	12	24
Lithium	3	7	Aluminium	13	27
Beryllium	4	9	Silicon	14	28
Boron	5	11	Phosphorus	15	31
Carbon	6	12	Sulphur	16	32
Nitrogen	7	14	Chlorine	17	35.5
Oxygen	8	16	Argon	18	40
Fluorine	9	19	Potassium	19	39
Neon	10	20	Calcium	20	40

মৌলের গড় আপেক্ষিক ভর

- যে মৌলগুলিকে জানি সেই মৌলগুলির বেশির ভাগেরই একাধিক আইসোটোপ আছে। এই আইসোটোপ গুলি প্রকৃতিতে বিভিন্ন শতকরা পরিমানে উপস্থিত থাকে। এই আইসোটোপ গুলির প্রকৃতিতে প্রাপ্ত শতকরা হার থেকে মৌলের গড় আপেক্ষিক ভর নির্ণয় করা যায়।

মৌলের গড় আপেক্ষিক ভর নির্ণয়

- কোন মৌলের প্রত্যেকটি আইসোটোপের ভর সংখ্যা এবং প্রকৃতিতে প্রাপ্ত ঐ আইসোটোপের শতকরা পরিমান গুন দিতে হবে। এরপর প্রাপ্ত গুনফলগুলিকে যোগ দিতে হবে। প্রাপ্ত যোগফলকে 100 দ্বারা ভাগ করলেই ঐ মৌলের গড় আপেক্ষিক ভর পাওয়া যাবে।



উল্লাস উন্মেষ শিক্ষা পরিবার

Math

Ques → ${}^{35}_{17}Cl = 75\%$, ${}^{37}_{17}Cl = 25\%$

ক্লোরিনের গড় আপেক্ষিক ভর কত?

$$\text{গড় আপেক্ষিক ভর} = \frac{35 \times 75 + 37 \times 25}{100} = 35.5$$

New দেয়া → গড় আপেক্ষিক ভর $= 35.5$

${}^{37}_{17}Cl = ?\%$

${}^{35}_{17}Cl = ?$

ধরি, ${}^{35}_{17}Cl = x\%$

${}^{37}_{17}Cl = (100 - x)$

$$35.5 = \frac{35 \times x + 37 \times (100 - x)}{100} \implies x = {}^{35}_{17}Cl$$

উল্লাস উন্মেষ শিক্ষা পরিবার

অনুর আনবিক ভর

➡ আগে অনুতে উপস্থিত প্রতিটি মৌলের পারমানবিক ভর জানতে হবে

Element name	Atomic number	Atomic mass	Element name	Atomic number	Atomic mass
Hydrogen	1	1	Sodium	11	23
Helium	2	4	Magnesium	12	24
Lithium	3	7	Aluminium	13	27
Beryllium	4	9	Silicon	14	28
Boron	5	11	Phosphorus	15	31
Carbon	6	12	Sulphur	16	32
Nitrogen	7	14	Chlorine	17	35.5
Oxygen	8	16	Argon	18	40
Fluorine	9	19	Potassium	19	39
Neon	10	20	Calcium	20	40

H_2O

$H \rightarrow 2$

$O \rightarrow 1$

H_2O — মৌলের সংখ্যা — পারমানবিক ভর

$H \rightarrow 2 \times 1 = 2$

$O \rightarrow 1 \times 16 = 16$

18

H_2O এর আনবিক ভর?

উল্লাস উন্মেষ
শিক্ষা পরিবার

More examples

Element name	Atomic number	Atomic mass	Element name	Atomic number	Atomic mass
Hydrogen	1	1	Sodium	11	23
Helium	2	4	Magnesium	12	24
Lithium	3	7	Aluminium	13	27
Beryllium	4	9	Silicon	14	28
Boron	5	11	Phosphorus	15	31
Carbon	6	12	Sulphur	16	32
Nitrogen	7	14	Chlorine	17	35.5
Oxygen	8	16	Argon	18	40
Fluorine	9	19	Potassium	19	39
Neon	10	20	Calcium	20	40

H-Cl → H → 1 × 1 = 1
Cl → 1 × 35.5 = 35.5
36.5

HNO_3 → H → 1 × 1 = 1
→ N → 1 × 14 = 14
→ O → 3 × 16 = 48
63

Na_2CO_3
→ Na → 2 × 23 = 46
→ C → 1 × 12 = 12
→ O → 3 × 16 = 48
106

NH_3 → N → 1 × 14 = 14
H → 3 × 1 = 3
17

Poll question: 4

➡ H_2SO_4 অনুর আনবিক ভর কত?

ক) 90

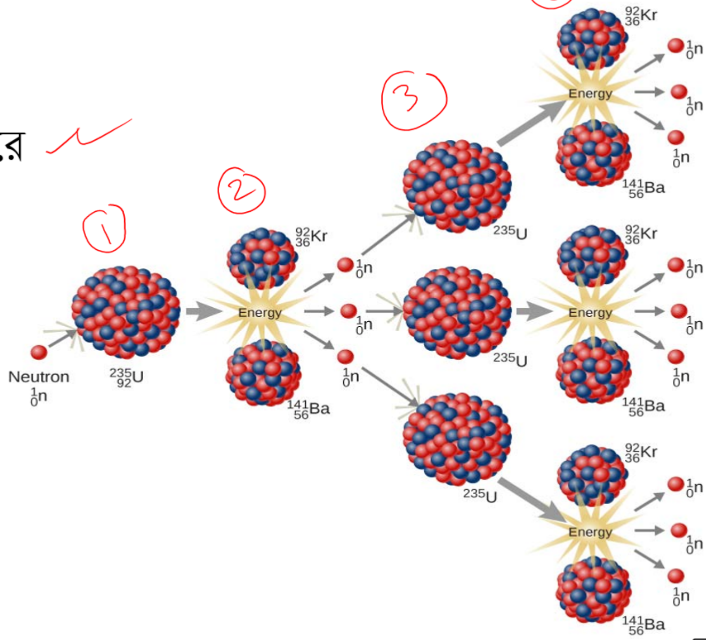
খ) 98

গ) 106

ঘ) 120

আইসোটোপের ধর্ম

- আইসোটোপ অস্থায়ী
- আইসোটোপ তেজস্ক্রিয় রশ্মি বিকিরণ করে



আইসোটোপের ব্যবহার

- রেডিও আইসোটোপ আমাদের খুব উপকারী। **কোবাল্ট-৬০** আইসোটোপটি ব্যবহার করা হয় শরীরের ক্যান্সার সম্ভাবনাযুক্ত অস্বাভাবিক কোষ বৃদ্ধিকে পুড়িয়ে ফেলতে।

$^{0}_{0}\gamma$ → Gamma Ray Symbol

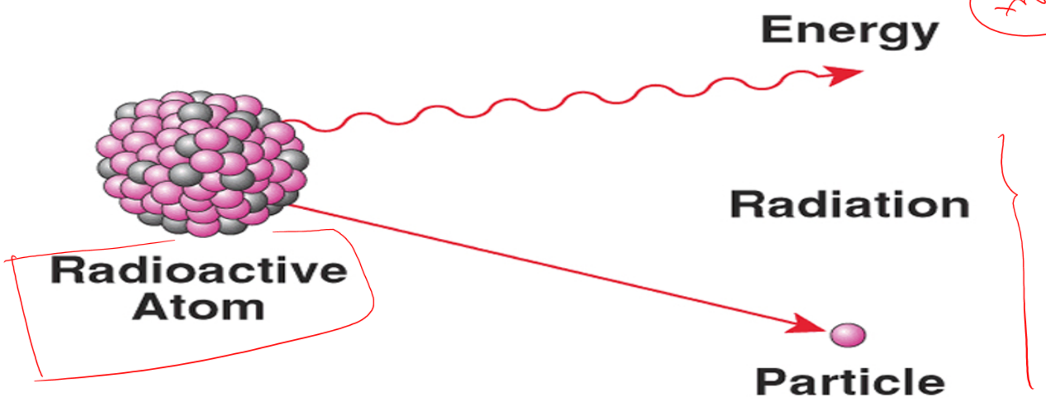
$$^{60}_{27}\mathrm{Co} \rightarrow \,^{60}_{28}\mathrm{Ni} + \,^{0}_{-1}e + 2\,^{0}_{0}\gamma$$

Gamma ray
γ ray

Gamma Emission

আইসোটোপের ব্যবহার

- **কার্বন-১৪** ব্যবহৃত হয় মৃত প্রাণী বা উদ্ভিদের বয়স হিসাব করতে। এই প্রক্রিয়ায় বয়সের হিসাব কষাকে বলে 'তেজস্ক্রিয় তারিখ নিরূপণ'।
- আয়োডিনের আইসোটোপ ব্যবহৃত হয় গলগণ্ড রোগের চিকিৎসায়।



উল্লাস উন্মেষ শিক্ষা পরিবার

আইসোটোপের ব্যবহার

- কৃত্রিম রেডিও আইসোটোপকে রাসায়নিক বিক্রিয়া পর্যবেক্ষণ করতেও ব্যবহার করা হয়। প্রাণী ও উদ্ভিদ দেহে বিভিন্ন যৌগের গতিবিধি পর্যবেক্ষণ করতে নির্ণায়ক হিসেবেও এর ব্যবহার হয়।

- আইসোটোপের সাহায্যে আজ অনেক রকম রোগ নির্ণয়ও করা হয়ে থাকে।

- কৃষিক্ষেত্রে পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ রশ্মি ব্যবহার করা হয়।

- তেজস্ক্রিয় রশ্মিতে ব্যাকটেরিয়া মারা যায় তাই খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ রশ্মি ব্যাবহার করা হয়।

উচ্ছ্বাস উন্মেষ শিক্ষা পরিবার

লেগে থাকো সৎভাবে,
স্বপ্ন জয় তোমারই হবে

উদ্ভাস-উন্মেষ শিক্ষা পরিবার

d^5/d^{10} → stable

Cu(24) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^4$

1e

$4s^1\ 3d^5$

⇒ s → 2e⁻
p → 6e⁻
d → 10e⁻

e⁻ → 1s → 2s → 2p → 3s → 3p → 4s → 3d

Na(11) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

Li(3) → $1s^2\ 2s^1$

উদ্ভাস উন্মেষ
শিক্ষা পরিবার

এখানেই Chapter শেষ

Thank you everyone