

প্রথম অধ্যায়

বল, চাপ ও শক্তি

ক বিভাগ : নৈর্ব্যক্তিক অংশ :  $1 \times 25 = 25$

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন : সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরটি খাতায় লিখ  $1 \times 15 = 15$

১. সবকটি গ্রহের গতির জন্য তিনটি গাণিতিক সূত্র নির্ণয় করেন কোন বিজ্ঞানী?  
 (ক) টাইকো ব্রাহে (খ) জোহানেস কেপলার  
 (গ) নিকোলাস কোপার্নিকাস (ঘ) গ্যালিলিও গ্যালিলেই
২. নিউটনের ৩য় সূত্র ব্যবহৃত হয়—  
 i. হাঁটা কিংবা দৌড়ানো ii. জেট বিমানে  
 iii. মহাশূন্যগামী রকেটে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
 (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
৩. প্লবতার মান নির্ভর করে—  
 (ক) বস্তুর আয়তন (খ) তরলের ঘনত্ব  
 (গ) অভিকর্ষজ ত্বরণ (ঘ) সবগুলো
৪. নিউটনের দ্বিতীয় সূত্রের গাণিতিক রূপ কোনটি?  
 (ক)  $W = mg$  (খ)  $F = ma$   
 (গ)  $F = mg$  (ঘ)  $P = mV$
৫. “ফিলোসফিয়া ন্যাচারালিস প্রিন্সিপিয়া ম্যাথমেটিকা” নামের বইটি কে লিখেছিলেন?  
 (ক) নিউটন (খ) লিবনিজ  
 (গ) মাদাম কুরি (ঘ) আইনস্টাইন
৬. একই পদার্থকে কীভাবে কঠিন থেকে তরল এবং তরল থেকে গ্যাসীয় অবস্থায় নেওয়া যায়?  
 (ক) তাপ প্রয়োগে (খ) তাপ হ্রাস করে  
 (গ) চাপ প্রয়োগে (ঘ) চাপ হ্রাস করে
৭. বস্তুর ভরবেগের পরিবর্তনের হার তার উপর প্রযুক্ত বলের—  
 (ক) ব্যস্তানুপাতিক (খ) বর্গের সমানুপাতিক  
 (গ) সমানুপাতিক (ঘ) বর্গের ব্যস্তানুপাতিক  
 নিচের তথ্যের আলোকে ৮ ও ৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 55kg ভরের এক ব্যক্তি রাস্তায় হেঁটে যাচ্ছে। তার জুতার তলার ক্ষেত্রফল  $0.02 \text{ m}^2$  এবং জুতার ভর 200 gm
৮. লোকটির ওজন কত?  
 (ক) 293 N (খ) 539 N  
 (গ) 980 N (ঘ) 890 N
৯. জুতার উপর কী পরিমাণ চাপ পড়বে?  
 (ক) 9520 Pa (খ) 540.96 Pa  
 (গ) 26950 Pa (ঘ) 24078 Pa
১০. মৌলিক বল কয় প্রকার?  
 (ক) ২ প্রকার (খ) ৩ প্রকার  
 (গ) ৪ প্রকার (ঘ) ৫ প্রকার
১১. আলোর কণার (ফোটন) ভর—  
 (ক) শূন্য (খ) অসীম  
 (গ)  $3 \times 10^8 \text{ kg}$  (ঘ)  $3 \times 10^9 \text{ kg}$
১২. একটি বস্তুকে ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরে উঠালে এর মধ্যে কোন শক্তি জমা থাকে?  
 (ক) গতিশক্তি (খ) বিভবশক্তি  
 (গ) তাপশক্তি (ঘ) রাসায়নিক শক্তি
১৩. বল পরিমাপের পদ্ধতি পাওয়া যায় কোন সূত্র থেকে?  
 (ক) নিউটনের প্রথম সূত্র (খ) নিউটনের দ্বিতীয় সূত্র  
 (গ) নিউটনের তৃতীয় সূত্র (ঘ) নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র
১৪. বস্তুর ভরবেগের পরিবর্তনের হার তার উপর প্রযুক্ত বলের—  
 (ক) ব্যস্তানুপাতিক (খ) বর্গের সমানুপাতিক  
 (গ) সমানুপাতিক (ঘ) বর্গের ব্যস্তানুপাতিক
১৫. শক্তির নিত্যতার ক্ষেত্রে—  
 i. শক্তিকে সৃষ্টি করা যায় না  
 ii. শক্তিকে ধ্বংস করা যায় না  
 iii. এক শক্তি হতে অন্য শক্তিতে রূপান্তরিত করা যায়।  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
 (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
১৬. বিদ্যুতের খুঁটি ও ট্রান্সফর্মারের মধ্যে আকর্ষণ বল কোনটি?  
 (ক) মহাকর্ষ বল (খ) বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বল  
 (গ) ইলেকট্রো উইক (ঘ) নিউক্লীয় বল

১৭. তরলে নিমজ্জিত বস্তু ওজন হারায় নিচের কোনটির জন্য?

- (ক) উর্ধ্বমুখী বল (খ) নিম্নমুখী বল  
(গ) তরলের পার্শ্বচাপ (ঘ) তরলের উপরস্থ বায়ুচাপ

১৮. কোনো নির্দিষ্ট বস্তুর বেগের মান পরিবর্তিত হয়ে দ্বিগুণ হলে এর ভরবেগ কিরূপ হবে?  
(ক) অপরিবর্তিত থাকবে (খ) অর্ধেক হবে  
(গ) চারগুণ হবে (ঘ) দ্বিগুণ হবে

এককথায় উত্তর দাও :  $1 \times 10 = 10$

১. গ্লাসের ওপর শক্ত কাগজ রেখে তার ওপর একটা মুদ্রা রেখে কাগজ টান দিলে মুদ্রা গ্লাসের ভেতরে পড়ে যায় কেন?

উত্তর: জড়তা।

২. চলন্ত বাস হঠাৎ থেমে গেলে যাত্রীরা সামনের দিকে ঝুঁকে যায় কেন?

উত্তর: জড়তা।

৩. নিউটনের প্রথম সূত্র হতে কীসের ধারণা পাওয়া যায়?

উত্তর: জড়তা।

৪. কোনো বস্তু যে অবস্থায় আছে সে অবস্থায় থাকার প্রবণতা বা ধর্ম হলো-

উত্তর: জড়তা।

৫. ক্যালকুলাসের আবিষ্কারক বিবেচনা করা হয় কাদেরকে?

উত্তর: নিউটন ও লাইবনিজ।

৬. নিউটন কে ছিলেন?

উত্তর: স্যার আইজ্যাক নিউটন ছিলেন একজন প্রখ্যাত ইংরেজ গণিতবিদ, পদার্থবিজ্ঞানী, জ্যোতির্বিজ্ঞানী এবং দার্শনিক, যিনি মাধ্যাকর্ষণ, গতির সূত্রাবলি এবং ক্যালকুলাসের মতো মৌলিক তত্ত্বের জন্য বিখ্যাত।

৭. নিউটনের ম্যাথমেটিকা বইটি কোন ভাষায় লেখা?

উত্তর: ল্যাটিন।

৮. বর্তমানে বিজ্ঞানীদের কাজ কোথায় প্রকাশিত হয়?

উত্তর: Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica

১৯. ১ প্যাসকেল = কত?

- (ক)  $1 \text{ N m}^{-2}$  (খ)  $1 \text{ N m}^{-1}$   
(গ)  $1 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-1}$  (ঘ)  $1 \text{ N m}$

২০. টাইকো ব্রাহে ছিলেন—

- (ক) জ্যোতির্বিজ্ঞানী (খ) গণিতবিদ  
(গ) পদার্থবিদ (ঘ) রসায়নবিদ

১০. কোনো বস্তুর উপর বল প্রয়োগ না করলে বস্তুর গতি কেমন হবে তা নিউটনের কোন সূত্রে বলা হয়েছে?

উত্তর: প্রথম সূত্র।

১১. কোনো বস্তুর উপর বল প্রয়োগ করলে তার গতি সম্পর্কে নিউটনের কোন সূত্রে বলা হয়েছে?

উত্তর: দ্বিতীয় সূত্র।

১২. ভর এবং বেগের গুণফল হলো-

উত্তর: ভরবেগ।

১৩. ভরবেগ কোন ধরনের রাশি?

উত্তর: ভেক্টর।

১৪. কোন কণার ভর নেই কিন্তু ভরবেগ আছে?

উত্তর: ফোটন।

১৫. ভরবেগের পরিবর্তনের হার পরিমাপ করা যায়-

উত্তর: বল।

১৬. বল পরিমাপ করা যায়-

উত্তর: নিউটনে।

১৭. বলের একক কী?

উত্তর: নিউটন।

১৮. মৌলিক বল কয়টি?

উত্তর: চারটি।

১৯. সবচেয়ে দুর্বল মৌলিক বল কোনটি?

উত্তর: মহাকর্ষ।

২০. সবচেয়ে শক্তিশালী মৌলিক বল কোনটি?

উত্তর: সবল নিউক্লিয় বল।

২১. বিটা রশ্মি ক্ষয় হয় কোন মৌলিক বলের কারণে?

উত্তর: দুর্বল নিউক্লিয় বল।

২২. মাধ্যাকর্ষণ শক্তির তুলনায় তড়িৎ চৌম্বক বল কত গুণ বেশি শক্তিশালী?

উত্তর:  $10^{36}$

২৩. দুর্বল নিউক্লিয় বল তড়িৎ চৌম্বক বলের চেয়ে কতগুণ দুর্বল?

উত্তর:  $10^5$

২৪. কোন বলের পাণ্ডা সবচেয়ে কম?

উত্তর: দুর্বল নিউক্লিয় বল।

২৫. কোনো বল যতদূর পর্যন্ত প্রভাব বিস্তার করে তাকে কী বলে?

উত্তর: পাণ্ডা।

২৬. সবল নিউক্লিয় বলের পাণ্ডা কত?

উত্তর:  $10^{-15}$  মিটার।

২৭. দুর্বল নিউক্লিয় বলের পাণ্ডা কত?

উত্তর:  $10^{-18}$  মিটার।

২৮. মহাকর্ষ বল এবং তড়িৎ চৌম্বক বলের পাণ্ডা কত?

উত্তর: অসীম।

২৯. কোন বলের কারণে গ্যালাক্সিগুলো টিকে আছে?

উত্তর: মহাকর্ষ বল।

৩০. জেট বিমানের ইঞ্জিন বা মহাশূন্যগামী রকেটের ইঞ্জিনে নিউটনের কোন সূত্র ব্যবহৃত হয়?

উত্তর: তৃতীয় সূত্র।

৩১. আমাদের হাঁটা কিংবা দৌড়ানোর পেছনে নিউটনের কোন সূত্র প্রয়োগ হয়?

উত্তর: তৃতীয় সূত্র।

৩২. পিচ্ছিল জায়গায় হাঁটা কষ্টকর কেন?

উত্তর: ঘর্ষণ কম।

৩৩. সূর্যকেন্দ্রিক সৌরজগতের কথা বলেন কে?

উত্তর: কপার্নিকাস।

৩৪. গ্রহের গতি সম্পর্কিত সূত্রসমূহ নির্ণয় করেন কে?

উত্তর: কেপলার।

৩৫. গ্রহের গতি সংক্রান্ত কয়টি সূত্র আবিষ্কৃত হয়েছে?

উত্তর: তিনটি।

৩৬. মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের মান কত?

উত্তর:  $6.673 \times 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$

৩৭. মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের একক কী?

উত্তর:  $\text{Nm}^2/\text{kg}^2$

৩৮. পৃথিবীর জন্য মহাকর্ষ বলকে কী বলে?

উত্তর: অভিকর্ষ।

৩৯. অভিকর্ষজ ত্বরণের একক কী?

উত্তর: মিটার/সেকেন্ড<sup>২</sup>।

৪০. চাপের একক কী?

উত্তর: প্যাসকেল।

৪১. চাপ কোন ধরনের রাশি?

উত্তর: স্কেলার।

৪২. তরলের মধ্যে কোনো বিন্দুতে চাপ কীসের ওপর নির্ভর করে?

উত্তর: গভীরতা ও ঘনত্ব।

৪৩. যদি বস্তুর ওজন এবং অপসারিত পানির ওজন সমান হয় তবে-

উত্তর: বস্তু ভাসবে।

৪৪. যদি বস্তুর ওজন অপসারিত পানির ওজন থেকে কম হয় তবে-

উত্তর: বস্তু ভাসবে।

৪৫. বস্তুর ওজন অপসারিত পানির ওজনের বেশি হলে-

উত্তর: বস্তু ডুবে যাবে।

৪৬. কাজ করার সামর্থ্যকে কী বলে?

উত্তর: শক্তি।

৪৭. যদি বল প্রয়োগ করে কোনো বস্তুকে ব্রলের দিকে কিছুটা দূরত্বে সরিয়ে নেওয়া যায় তবে তাকে কী বলে?

উত্তর: কাজ।

৪৮. কাজের একক কী?

উত্তর: জুল।

৪৯. কাজ কোন ধরনের রাশি?

উত্তর: স্কেলার।

৫০. শক্তির একক কী?

উত্তর: জুল।

**খ বিভাগ : সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন :**

(নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।  $২ \times ১০ = ২০$ )

১. চাপের সূত্রটি লিখ।
২. পানির 10 m গভীরতায় চাপ কত?
৩. একটি 5 kg ভরের বস্তুর দৈর্ঘ্য 20 cm, প্রস্থ 15 cm এবং উচ্চতা 10 cm হলে কোন তলে চাপ বেশি?
৪. ঘনত্ব কী? একক সহ লিখ।
৫. পানির ঘনত্ব  $1000 \text{ kgm}^{-3}$  বলতে কী বুঝ?
৬. আর্কিমিডিসের সূত্রটি প্রমাণ করো।
৭. কোনো বস্তু পানিতে কেন ভাসে?
৮. বিভবশক্তি ও গতিশক্তির একক সহ সংজ্ঞা লিখ।

**গ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটবিহীন) :**

(যেকোনো ৩টি প্রশ্নের উত্তর দাও।  $৫ \times ৩ = ১৫$ )

১. নিউটনের দ্বিতীয় সূত্রটি লেখ। ভরবেগের পরিবর্তনের হার কীভাবে হিসাব করতে হয় ব্যাখ্যা কর।
  ২. মৌলিক বল কী? মহাবিশ্বে মোট কত রকম মৌলিক বল আছে? মহাকর্ষ বল ও সবল নিউক্লিয় বল ব্যাখ্যা কর।
  ৩. মঙ্গল গ্রহের ভর  $6.4 \times 10^{23} \text{ kg}$  এবং ব্যাসার্ধ 3390 km হলে, তুমি কি মঙ্গল গ্রহে অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয় করতে পারবে? মঙ্গল গ্রহে তোমার ওজন কত হবে? (সবাই নিজের ভর ব্যবহার করে হিসাব করো। জানা না থাকলে মেপে নাও।)
  ৪. আর্কিমিডিসের সূত্রটি লেখ।
- পানিতে দুটি বস্তু রেখে দেখা গেল একটি পানিতে ভেসে রইল অন্যটি ডুবে গেল। এর কারণ ব্যাখ্যা কর।
৫. শক্তির নিত্যতার সূত্রটি প্রমাণ করো।
  ৬. অনুসন্ধানী বইয়ের ২০, ২১ ও ২৩ নং পৃষ্ঠার ৩টি অংক।

**ঘ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটনির্ভর) :**

(যেকোন ৫টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে  $৮ \times ৫ = ৪০$ )

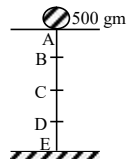
১.  $2 \text{ ms}^{-1}$  আদিবেগে গতিশীল 250 kg ভরের একটি বাসের 25 sec পর ভরবেগের পরিবর্তন  $7500 \text{ kgm s}^{-1}$  হলো। ঐ মুহূর্তে ব্রেক চাপলে বাসটির 500 m দূরত্ব অতিক্রম করতে 25 sec সময় লাগে।  
(ক) উল্লিখিত গতিশীল বাসটির ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩  
(খ) ব্রেক চাপার মুহূর্তে বাসটির গতিশক্তি ও উক্ত দূরত্ব অতিক্রম করার মুহূর্তের গতিশক্তির মান সমান হবে কিনা তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৫
২. 'ক' একটি গ্রহ। যার ভর পৃথিবীর ভরের এক-চতুর্থাংশ এবং ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের এক-তৃতীয়াংশ। পৃথিবীর ভর  $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ , পৃথিবীর ব্যাসার্ধ  $6.4 \times 10^6 \text{ m}$  এবং মহাকর্ষীয় ধ্রুবক  $6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ .  
(ক) পৃথিবীর পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান নির্ণয় কর। ৩  
(খ) দৃশ্যপটে 'ক' গ্রহের পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের সাথে পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণের তুলনা কর। ৫
৩. 400 N বল 50 kg ভরের গাড়ির ওপর 60 s ক্রিয়া করে। 60 s পর বল অপসারণ করলে গাড়িটি থেমে যায়।  
(ক) গাড়িটির ভরবেগের পরিবর্তন নির্ণয় কর। ৩  
(খ) দৃশ্যপটের বল অপসারণ করায় গাড়িটি কি কি কারণে থেমে গেল বিশ্লেষণ কর। ৫

৪.

চিত্রে,

AE = 60 m

AB = BC = CD = DE



- (ক) B বিন্দুর বিভবশক্তি এবং D বিন্দুর গতিশক্তির সমষ্টি নির্ণয় কর। ৩
- (খ) A, B, C, D এবং E বিন্দুতে বিভব শক্তি এবং গতিশক্তি নির্ণয় করে ছক কাগজে স্থাপন করে দেখাও যে, একটি নির্দিষ্ট উচ্চতায় গতিশক্তি ও বিভবশক্তি পরস্পর সমান। ৫

চতুর্থ অধ্যায় (পদার্থের অবস্থা)

ক বিভাগ : নৈর্ব্যক্তিক অংশ :

১ × ২৫ = ২৫

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন : সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরটি খাতায় লিখ

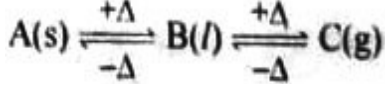
১ × ১৫ = ১৫

১। কোনটির আন্তঃ আণবিক শক্তি সবচেয়ে বেশি?

- ক) H<sub>2</sub>O                      খ) NH<sub>3</sub>  
গ) CO<sub>2</sub>                      ঘ) H<sub>2</sub>

A, B ও C একই পদার্থের তিনটি অবস্থা নির্দেশ

করলে নিচের তথ্য থেকে ২ ও ৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও



২। C এর ক্ষেত্রে কোনটি নির্দিষ্ট?

- ক) আকার                      খ) ভর  
গ) আয়তন                      ঘ) আকৃতি ও আয়তন

৩। দৃশ্যপটের ক্ষেত্রে-

i) C এর প্রসারণশীলতা বেশি                      ii) A অধিক দৃঢ় পদার্থ

iii) B এর আয়তন নির্দিষ্ট

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii                      গ) ii ও iii                      ঘ) i, ii ও iii

৪। বোর পরমাণু মডেল কত সালে দেয়া হয়েছিল?

- ক) ১৮০৩                      খ) ১৯০৩                      গ) ১৯১১                      ঘ) ১৯১৩

৫। নিচের কোনটি প্লাস্ক প্রবক (m<sup>2</sup>kg/s) এর মান?

- ক) 9.11×10<sup>-11</sup>                      খ) 3.3×10<sup>8</sup>                      গ) 6.626×10<sup>34</sup>                      ঘ) 1.673×10<sup>-24</sup>

৬। 'M' শক্তিস্তরে সর্বোচ্চ কতটি ইলেকট্রন থাকতে পারে?

- ক) ২                      খ) ৮                      গ) ১৮                      ঘ) ৩২

৭। (8-i)d<sup>3</sup>ns<sup>3</sup> ইলেকট্রন বিন্যাস n=4 হলে, মৌলটি নিচের কোনটি?

১. নিশাদল (NH<sub>4</sub>Cl) কোন ধরনের পদার্থ?

- ০১) কণার গতিতত্ত্ব কী?  
০২) বিভিন্ন পদার্থের গতিতত্ত্ব আলোচনা কর।  
০৩) ব্যাপন কী? উদাহরণ দাও।  
০৪) তরল পদার্থের ব্যাপনের উদাহরণ দাও।  
০৫) NH<sub>4</sub>Cl - এর দ্বারা কীভাবে ব্যাপনের পরীক্ষা করা যায়?

১. (ক) ব্যাপন ও নিঃসরণের মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ।

২

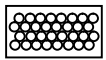
(খ) (i) N<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> → NH<sub>3</sub>; (ii) C + H<sub>2</sub> → CH<sub>4</sub>

বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাসসমূহের মধ্যে কোনটির ব্যাপন হার বেশি নির্ণয় কর।

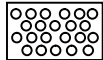
২. (ক) আন্তঃকণা আকর্ষণ শক্তি বলতে কী বুঝ? ব্যাখ্যা দাও।

২

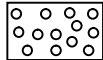
চিত্রগুলো লক্ষ কর :



A



B



C

১. নিচের গ্যাসজার তিনটি লক্ষ কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নের উত্তর দাও :

এককথায় উত্তর দাও : ১ × ১০ = ১০

২. গ্লাজমা অবস্থায় পদার্থ কী পরিবহন করার ক্ষমতা রাখে

খ বিভাগ : সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন :

(নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। ২ × ১০ = ২০)

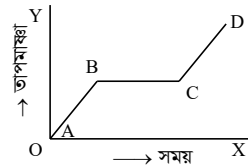
- ০৬) নিঃসরণ কী?  
০৭) পাতন ও উর্ধ্বপাতন কী?  
০৮) উর্ধ্বপাতনের উদাহরণ দাও।  
০৯) সংকেত লিখ:- খাবার লবণ, নিশাদল লবণ, কর্পূর ও আয়োডিন।  
১০) অপরিশোধিত তেল থেকে কীভাবে বিভিন্ন জ্বালানী পাওয়া যায়? ব্যাখ্যা কর।

গ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটবিহীন) :

(খ) চিত্রগুলোর মধ্যে কোনটির আন্তঃআণবিক শক্তি সবচেয়ে বেশি এবং কেন? ৩

৩. (ক) C<sub>10</sub>H<sub>8</sub> একটি উর্ধ্বপাতিত পদার্থ- ব্যাখ্যা কর।

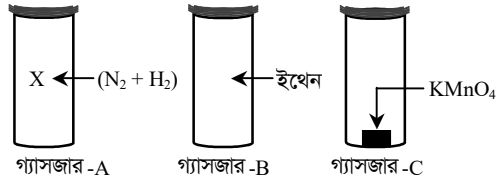
২



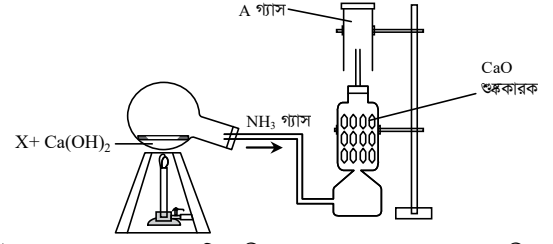
(খ) গ্রাফ থেকে আয়োডিন (I<sub>2</sub>) এর ভৌত অবস্থা ব্যাখ্যা কর।

৩

ঘ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটনির্ভর) :



৩. নিচের দৃশ্যপটটি লক্ষ কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নের উত্তর দাও :



- (ক) কোন জারের গ্যাসটি আগে ছড়িয়ে পড়বে? ব্যাখ্যা কর। ৩  
 (খ) 'C' জারের পদার্থটির ব্যাপন বা নিঃসরণ কী সম্ভব? বিশ্লেষণ কর। ৫  
 ২. নিচের বিক্রিয়ায় লক্ষ করে সংশ্লিষ্ট প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 (i)  $6X + O_2 \longrightarrow A$   
 (ii)  $16Y + O_2 \longrightarrow B$   
 (iii)  $NH_3 + HCl \longrightarrow P$   
 (ক) A ও B এর মধ্যে ব্যাপন হার তুলনা কর। ৪  
 (খ) (i) ও (iii) নং বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থকে কী উর্ধ্বপাতিত পদার্থ বলা যাবে কী? ব্যাখ্যা কর। ৪

পঞ্চম অধ্যায় (পদার্থের গঠন)

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন : সঠিক/সর্বোচ্চ উত্তরটি খাতায় লিখ  $1 \times 15 = 15$

১. একটি ইলেকট্রনের প্রকৃত ভর কত?  
 ক)  $1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$  খ)  $1.675 \times 10^{-24} \text{ g}$   
 গ)  $9.11 \times 10^{-24} \text{ g}$  ঘ)  $9.11 \times 10^{-24} \text{ g}$   
 ২. নিউট্রনের প্রকৃত ভর কত?  
 ক)  $1.675 \times 10^{-24} \text{ g}$  খ)  $1.673 \times 10^{-24} \text{ g}$   
 গ)  $1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$  ঘ)  $1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$   
 ৩. ইলেকট্রনের আপেক্ষিক আধান কত?  
 ক) +1 খ) -1 গ) 0 ঘ) -2  
 ৪. ইলেকট্রনের প্রকৃত আধান কোনটি?  
 ক) +1 কুলম্ব খ)  $+1.6 \times 10^{-19} \text{ কুলম্ব}$   
 গ)  $-1.6 \times 10^{-19} \text{ কুলম্ব}$  ঘ) -1 কুলম্ব  
 ৫.  $^{56}_{26}\text{Fe}^{2+}$  সংকেতটিতে-  
 i) ভর সংখ্যা 56 ii) ইলেকট্রন সংখ্যা 26 iii) নিউট্রন সংখ্যা 30  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii  
 ৬. ব্যাপনের ক্ষেত্রে কোন ক্রমটি সঠিক?  
 ক)  $\text{CH}_4 > \text{CO}_2 > \text{NH}_3$  খ)  $\text{NH}_3 > \text{H}_2\text{S} > \text{CO}_2$   
 গ)  $\text{NH}_3 > \text{CH}_4 > \text{CO}_2$  ঘ)  $\text{CH}_4 > \text{SO}_2 > \text{CO}_2$   
 ৭. নিচের কোনটির ব্যাপনের হার সবচেয়ে বেশি?  
 ক) He খ)  $\text{H}_2$  গ)  $\text{CO}_2$  ঘ)  $\text{NH}_3$   
 ৮.  $\text{KMnO}_4$  এর বর্ণ কী?  
 ক) নীল খ) গাঢ় বেগুনি গ) হালকা গোলাপি ঘ) গোলাপি  
 ৯. নিচের কোন পদার্থটির নিঃসরণ সম্ভব?  
 ক)  $\text{AlCl}_3$  খ)  $\text{ZnO}$  গ)  $\text{SO}_2$  ঘ)  $\text{SiO}_2$

- ০১) পারমানবিক সংখ্যা কী?  
 ০২) ইলেকট্রনের ভর কত?  
 ০৩) প্রোটনের ভর কত?  
 ০৪) নিউট্রনের ভর কত?

- ০১) একটি পরমাণুর গঠন চিত্রের দ্বারা দেখাও।  
 ০২) রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল ব্যাখ্যা কর।  
 ০৩) বোরের পরমাণু মডেল ব্যাখ্যা কর।  
 ০৪) রাদারফোর্ড ও বোরের পরমাণু মডেলের স্বীকার্যগুলো ব্যাখ্যা কর।

- উল্লেখ্য, উৎপন্ন A গ্যাসকে বায়ুর নিষ্কৃতি অপসারণ দ্বারা গ্যাসজারে সংগৃহীত হয়েছে।  
 (ক) গ্যাসজারে গ্যাসটির ব্যাপন হার  $\text{SO}_2$  গ্যাস অপেক্ষা বেশি না কম? ব্যাখ্যা কর। ৪  
 (খ) X পদার্থটিকে তাপ প্রদান করলে কী ঘটবে? লেখচিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ কর। ৪

১০. CNG এর পূর্ণরূপ কী?

- ক) Common Natural Gas খ) Compressed Nutral Gas  
 গ) Compressed Natural Gas ঘ) Common Nutral Gas

১১. মোমের গলনে কোনটি পাওয়া অসম্ভব?

- ক) তাপ খ) চাপ গ) আলো ঘ) জলীয় বাষ্প

১২. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?

- ক) পাতন = বাষ্পীভবন - ঘনীভবন  
 খ) ঘনীভবন = পাতন + বাষ্পীভবন  
 গ) পাতন = বাষ্পীভবন + ঘনীভবন  
 ঘ) ঘনভবন = বাষ্পীভবন - পাতন

নিচের তথ্যের আলোকে ২৬ ও ২৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

আইসোটোপ	পর্যাপ্ততার শতকরা পরিমাণ
$^{35}_{17}\text{X}$	75
$^{37}_{17}\text{X}$	25

(X প্রতীকী অর্থে প্রচলিত কোনো মৌলের প্রতীক নয়)

১৩. X মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর কত?

- ক) 34.5 খ) 35.5 গ) 36.05 ঘ) 37.45

১৪. দৃশ্যপট মৌলটির-

- i) I শেলে 7 টি ইলেকট্রন বিদ্যমান ii) প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যা ভিন্ন  
 iii) একটি পরমাণুর ভর  $5.89 \times 10^{-23}$  গ্রাম  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

এককথায় উত্তর দাও :  $1 \times 10 = 10$

- ০৫) u -এর মান কত?  
 ০৬) u -এককে ইলেকট্রন, প্রোটন এবং নিউট্রনের ভর কত?

খ বিভাগ : সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

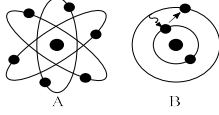
(নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।  $2 \times 10 = 20$ )

- ০৫) পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস ব্যাখ্যা কর।  
 ০৬) Fe, Al, Cl, I, Sc -এর ইলেকট্রনবিন্যাস ব্যাখ্যা কর।  
 ০৭) ইলেকট্রন বিন্যাসের সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম নিয়ম ব্যাখ্যা কর।  
 ০৮) ভর সংখ্যা কী?

০৯) পারমাণবিক ভর ও আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর বলতে কী বোঝায়?

### গ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটবিহীন)

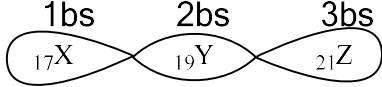
১. (ক) পরমাণু সামগ্রিকভাবে চার্জ শূন্য কেন? ব্যাখ্যা কর। ২  
(খ) A ও B চিত্রদ্বয়ের মধ্যে কোনটি অধিকতর গ্রহণযোগ্য যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৩



২. অরবিট কী? Ca এর 19 ও 20 তম ইলেকট্রন 3d অরবিটালে না গিয়ে 4s অরবিটালে প্রবেশ করে কেন? ব্যাখ্যা কর। ১ + ৪ = ৫

### ঘ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটনির্ভর)

১. নিচের দৃশ্যপটটি লক্ষ কর—



[এখানে X, Y, Z প্রতীকী অর্থে ব্যবহৃত]

- (ক) প্রদত্ত ১নং মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর 35.5 হলে এর 50টি পরমাণুর ভর কত? ৩

- (খ) Y ও Z উভয় মৌলদ্বয়ের ক্ষেত্রেই কী সর্বশেষ ইলেকট্রনটি d অরবিটালে প্রবেশ করে? ইলেকট্রন বিন্যাসের সাহায্যে তা বিশ্লেষণ কর। ৫

২. Q নমুনা মৌলের একটি পরমাণুর ভর  $10.541 \times 10^{-23}$  g এবং একটি পরমাণুতে 34 টি নিউট্রন আছে।

- (ক) উক্ত মৌলটি কী হতে পারে তা বের কর। ৩

- (খ) দৃশ্যপটের মৌলটি বিদ্যুৎ পরিবাহী এবং এর ইলেকট্রন বিন্যাস সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম— বিশ্লেষণ কর। ৫

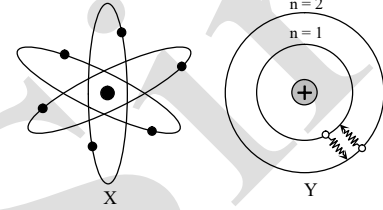
৩. (ক) বোরের পরমাণু মডেলের প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো ব্যাখ্যা কর। ৩

- (খ) বোরের পরমাণু মডেলের সীমাবদ্ধতা কী কী? ২

৪. (ক)  $^1_1\text{H}$  এবং  $^3_1\text{H}$  পরস্পর আইসোটোপ— ব্যাখ্যা কর। ২

- (খ)  $^{35}_{17}\text{Cl}$  ও  $^{37}_{17}\text{Cl}$  আইসোটোপদ্বয়ের মধ্যে ১ম আইসোটোপটির প্রাপ্যতা 75% হলে ক্লোরিনের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর গণনা কর। ৩

৩. নিচের চিত্রদ্বয় লক্ষ কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নের উত্তর দাও :



[এখানে,  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ m}^2\text{kg/s}$ ]

- (ক) 'Y' মডেলের সর্বশেষ শক্তিস্তরে ইলেকট্রনটি কত বেগে ঘুরছে? ৩

- (খ) 'X' ও 'Y' মডেলটির কোনটি অধিক উপযোগী? বিশ্লেষণ কর। ৫

### ষষ্ঠ অধ্যায় (পর্যায় সারণি)

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন : সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরটি খাতায় লিখ  $১ \times ১৫ = ১৫$

১. মেন্ডেলিফের পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি ছিল—

- ক) পারমাণবিক ভরখ) পারমাণবিক সংখ্যা

- গ) নিউক্লিয়ন সংখ্যাঘ) ইলেকট্রন বিন্যাস

২. IUPAC কর্তৃক স্বীকৃত মৌলের সংখ্যা কতটি?

- ক) 98 খ) 112 গ) 114 ঘ) 118

৩. পর্যায়সারণিতে ৬ষ্ঠ পর্যায়ে কতটি মৌল আছে?

- ক) 2 খ) 8 গ) 18 ঘ) 32

৪.  $\text{M} \rightarrow \text{Is}^1 2\text{s}^1 2\text{p}^3 3\text{s}^2 3\text{p}^6 3\text{d}^1 4\text{s}^1$  মৌলটির অবস্থান কোন গ্রুপে?

- ক) গ্রুপ-2 খ) গ্রুপ-3 গ) গ্রুপ-4 ঘ) গ্রুপ-9

৫. বোরন কোন গ্রুপের মৌল?

- ক) 13 খ) 14 গ) 15 ঘ) 16

৬. পর্যায় সারণিতে Al এর অবস্থান কোন গ্রুপে?

- ক) 11 খ) 15 গ) 13 ঘ) 17

৭. Ca ও Zn এর ক্ষেত্রে—

- i) যোজনী একই ii) গ্রুপ একই iii) পর্যায় একই

- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১. আধুনিক পর্যায় সারণীতে কয়টি পর্যায় রয়েছে?

২. গ্রুপ 3 এ কয়টি মৌল আছে?

৮.  $^{20}_{20}\text{Ca}$  থেকে বুঝা যায় Ca মৌলটির—

- i) ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8, 8, 2

- ii) যোজনী 2

- iii) অবস্থানে ৪র্থ পর্যায়, ২য় গ্রুপে

- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৯. পারমাণবিক আকারের সঠিক ক্রম কোনটি?

- ক)  $\text{N} > \text{C} > \text{Na} > \text{Cl}$  খ)  $\text{Na} > \text{Cl} > \text{N} > \text{C}$  গ)  $\text{Mg} > \text{S} > \text{Cl} > \text{O}$  ঘ)  $\text{Cl} > \text{S} > \text{Mg} > \text{F}$

১০. কোন মৌলটির ইলেকট্রন আসক্তি কম?

- ক) Mg খ) Si গ) P ঘ) S

১১. পর্যায় সারণির বাম হতে ডানে—

- i) ধাতব ধর্ম হ্রাস পায়

- ii) আয়নিকরণ শক্তি বাড়ে

- iii) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বাড়ে

- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

এককথায় উত্তর দাও :  $১ \times ১০ = ১০$

৩. পর্যায় সারণির মূল ভিত্তি কি?

### খ বিভাগ : সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

$২ \times ১০ = ২০$

১. ত্রয়ী সূত্রটি উদাহরণ দিয়ে ব্যাখ্যা করো

২. Na ও Mg এর মধ্যে কোনটির ধাতব ধর্ম বেশি?

৩. আয়নিকরণ শক্তি বলতে কি বুঝ?

### গ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটবিহীন)

১. নিচের চিত্রটি পর্যায় সারণির একটি খণ্ডিত অংশ।

Na	Mg	Cl
----	----	----

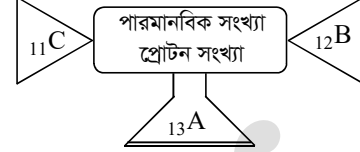
উক্ত চিত্রের কোন মৌলটির আকার সবচেয়ে বড়? ব্যাখ্যা করো। ১ + ৪ = ৫

২. ডোবেরাইনের ত্রয়ী সূত্রটি লিখ।  ${}^7P$ ,  $Q$  ও  $R$  মৌল তিনটি ডোবেরাইনের ত্রয়ী সূত্র মেনে চলে।  $Q$  মৌলের একটি পরমাণুর ভর  $3.8187 \times 10^{-23}$  g. হলে 'R' মৌলটি চিহ্নিত কর। ১ + ৪ = ৫

ঘ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটনির্ভর)

১. W, X, Y এবং Z চারটি মৌল যাদের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে ২৯, ২৪, ২২ এবং ২০। [এখানে W, X, Y এবং Z প্রচলিত কোনো প্রতীক নয়।]  
(ক) ইলেকট্রন বিন্যাসের সাহায্যে পর্যায় সারণিতে 'W' মৌলের অবস্থান নির্ণয় কর। ৩  
(ঘ) X, Y ও Z মৌলের আয়নিকরণ শক্তির ভিন্নতার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৫

২. নিচের দৃশ্যপটটি লক্ষ কর—



[উল্লেখ্য A, B, C প্রতীকী অর্থে ব্যবহৃত]

(ক) পর্যায় সারণিতে B মৌলটি কোথায় অবস্থান করবে? ৩  
(খ) উল্লিখিত মৌল তিনটির আকারের ক্রম বিশ্লেষণ কর। ৫

সপ্তম অধ্যায় (রাসায়নিক বন্ধন)

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন : সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরটি খাতায় লিখ ১ × ১৫ = ১৫

১. CaO যৌগে ক্যালসিয়ামের যোজনী কত?  
ক) ২ খ) ৩ গ) ৪ ঘ) ৬
২. কোন যৌগ গঠনকালে অষ্টক অসম্পূর্ণ থাকে?  
ক)  $NH_3$  খ)  $PH_3$  গ)  $H_2S$  ঘ)  $BeCl_2$
৩. কোনটির অষ্টক পূর্ণ?  
ক) Na খ)  $Mg^{2+}$  গ)  $Li^+$  ঘ) Cl
৪. কোন যৌগটি গঠনের সময় অষ্টক নিয়ম মেনে চলে?  
ক)  $CaF_2$  খ)  $BF_3$  গ)  $PCl_3$  ঘ)  $BeCl_2$
৫. নিচের কোনটিতে অষ্টক নীতির সংকোচন ঘটেছে?  
ক)  $PCl_2$  খ)  $PCl_3$  গ)  $BF_3$  ঘ)  $NH_3$
৬.  $CaH_2$  কোন ধরনের যৌগ?  
ক) আয়নিক খ) সমযোজী গ) জৈব ঘ) উদ্বায়ী
৭. কোনটি সমযোজী যৌগ?  
ক) HCl খ)  $CaCl_2$  গ)  $Al_2O_3$  ঘ) MgO
৮. নিচের কোনটি পানিতে দ্রবীভূত হয়?  
ক) AgI খ) AgCl গ)  $CaCl_2$  ঘ)  $BaSO_4$
৯. পোলার যৌগ কোনটি?  
ক)  $H_2O$  খ)  $SO_2$  গ)  $CO_2$  ঘ)  $SiO_2$
১০.  $NH_4Cl$ -  
i) তরল অবস্থায় থাকতে পারে  
ii) এতে একাধিক বন্ধন বিদ্যমান  
iii) এর জলীয় দ্রবণ অম্লীয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
১১.  $CCl_4$  যৌগটি-  
i) বিদ্যুৎ পরিবহন করে  
ii) নিম্ন গলনাংক ও স্ফুটনাংক বিশিষ্ট  
iii) অপোলার যৌগ  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

এককথায় উত্তর দাও : ১ × ১০ = ১০

১. যোজনী কাকে বলে?
২.  $NH_3$  থেকে N -এর যোজনী নির্ণয় কর।
৩. যৌগমূলকগুলোর যোজনী নির্ণয় কর।
- $CO_3$ ,  $NH_4$ ,  $SO_4$ ,  $PO_4$
৪. যৌগমূলক কাক বলে?
৫. রাসায়নিক বন্ধন কাকে বলে?

খ বিভাগ : সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

২ × ১০ = ২০

- ০১) যোজ্যতা ইলেকট্রন কী?
- ০২) বোরন ও অক্সিজেনের যোজনী কত?
৩. যৌগের রাসায়নিক সংকেত লেখার নিয়মগুলো সংক্ষেপে আলোচনা করো।
৪. নিক্রিয় গ্যাসগুলোর নাম লেখ।

গ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটবিহীন)

১. সমযোজী বন্ধন কাকে বলে?  $NH_4Cl$  যৌগটিতে কী কী ধরনের বন্ধন রয়েছে তা বিশ্লেষণ কর। ১ + ৪ = ৫
২. ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড যৌগে কী ধরনের বন্ধন বিদ্যমান— চিত্র এঁকে ব্যাখ্যা করো। ১ + ৪ = ৫
৩.  ${}_{11}A$ ,  ${}_{17}B$  মৌলদ্বয়ের মধ্যে কী ধরনের বন্ধন গঠিত হয়? ডায়াগ্রামসহ ব্যাখ্যা কর। ১ + ৪ = ৫
৪. (ক) MgO এবং  $NH_3$  যৌগদ্বয়ের মধ্যে কোনটি পানিতে দ্রবণীয় এবং কেনো যুক্তি দাও। ৩  
(খ) ম্যাগনেশিয়াম আয়নিক যৌগ গঠন করে কেন? ২

ঘ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটনির্ভর)

১. নিচের ছকটি লক্ষ কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

শ্রেণি → পর্যায় ↓	1	2	16	17
1	A			C
2				

- (ক) দৃশ্যপটের 'B' পদার্থ কি তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী? আলোচনা কর। ৪  
(খ) দৃশ্যপটের A ও B দ্বারা গঠিত যৌগের গঠন চিত্রসহ বর্ণনা কর। ৪
২. পরীক্ষাগার : বিক্রিয়ার সকল শর্ত পূরণ করে পরীক্ষাগারে  $A(--- 2s^2 2p^6 3s^1)$  মৌল ও  $B(--- 3s^2 3p^6)$  মৌল থেকে বিক্রিয়ার মাধ্যমে AB যৌগ তৈরি করা হল।



দৃশ্যপট-১ : নিপা ভুলবশত মুখ খোলা অবস্থায় তার পারফিউমের বোতল ঘরে রেখে ছিল। কিছুক্ষণ পরে সে বুঝতে পারলো ঘরে সুগন্ধ ছড়িয়ে পড়েছে। সে সাথে সাথে পারফিউম বোতলের মুখ বন্ধ করে দিল।

দৃশ্যপট-২ : কণা বেলুন ফুলিয়ে বেলুনটির নির্ধারিত স্থানে স্কচ-টেপ লাগিয়ে স্থানটিতে আলপিন দিয়ে একটি ফুটো করে দিল। সে দেখতে পেল বেলুনটির ফুটো করা স্থানটি দিয়ে দ্রুত বাতাস বের হয়ে গেল এবং বেলুনটি চুপসে গেল। উপরের তথ্যের আলোকে নিচের প্রশ্নের উত্তর দাও।

(ক) AB যৌগে উপস্থিত বন্ধনের গঠন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩

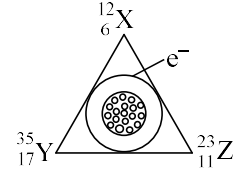
(খ) দৃশ্যপট-১ এ সুগন্ধ ছড়িয়ে পড়ার এবং দৃশ্যপট-২ এ বাতাস বের হওয়ার প্রক্রিয়ায় ভিন্নতা রয়েছে— তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৫

৩. ঢাকার অদূরে নরসিংদী জেলায় শিক্ষার্থী শিফাত পায়ে হেঁটে স্থানীয় একটা স্কুলে নিয়মিত যাতায়াত করে। স্কুলে যাওয়ার পথে তাকে ৩টি বড় ইটের ভাটা অতিক্রম করে যেতে হয়। এ এলাকার ফসলের ফলনও কমে যাচ্ছে। ইদানীং শিফাতের মতো অনেক শিক্ষার্থীকে বিভিন্ন রোগে আক্রান্ত হতে দেখা যাচ্ছে। তাতে শিক্ষক ও অভিভাবকগণ এখন রীতিমত উদ্বিগ্ন।

(ক) উক্ত এলাকার জমিতে ফসলের ফলন কমে যাওয়ার উপযুক্ত কারণ দর্শাও।

(খ) শিফাতের স্কুলের শিক্ষকগণ ও অভিভাবকের উদ্বিগ্নের কারণ বিশ্লেষণ কর।

৪. নিচের দৃশ্যপটটি লক্ষ কর—



[X, Y, Z প্রচলিত মৌলের প্রতীক নয়।]

(ক) দৃশ্যপটের ভূমিস্থ মৌলদ্বয়ের মধ্যে কোনটির আয়নিকরণ শক্তি বেশি কেন? ব্যাখ্যা কর। ৪

(খ) দৃশ্যপটের শীর্ষ মৌল দ্বারা অন্য দুটি মৌলের সাথে গঠিত যৌগের একটি পানিতে দ্রবণীয় হলেও অপরটির অদ্রবণীয়— বিশ্লেষণ কর। ৪

### অষ্টম অধ্যায় ( জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যা )

এককথায় উত্তর দাও :  $1 \times 10 = 10$

১. বংশগতি কাকে বলে?
২. কাকে বংশগতির জনক বলা হয়?
৩. বংশগতির মৌলিক একক কী?
৪. জিন কাকে বলে?
৫. গ্রেগর ইয়োহান মেডেল কে ছিলেন?
৬. কে সর্বপ্রথম জিনোটিকস শব্দটি ব্যবহার করেন?
৭. তিনি কোন ধরনের উদ্ভিদের উপর সংকরায়ণ ঘটান?

৮. উদ্ভিদের প্রধান স্তবক কয়টি?
৯. মেডেল কয় ধরনের মটরশুটি উদ্ভিদের বীজ সংগ্রহ করেন?
১০. মনোহাইব্রিড ক্রস কাকে বলে?
১১. অ্যালিল কাকে বলে?
১২. হোমোজাইগাস কাকে বলে?
১৩. হেটারোজাইগাস কাকে বলে?
১৪. গ্যামেট কাকে বলে?

### খ বিভাগ : সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

$2 \times 10 = 20$

১. জিনোটাইপ ও ফিনোটাইপ কাকে বলে?
২. প্রকট ও প্রচ্ছন্ন জিন কাকে বলে?

৩. ইয়োহান মেডেলকে বংশগতির জনক বলা হয় কেন?

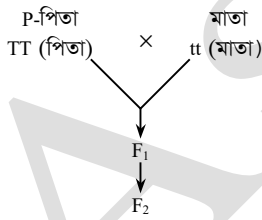
### গ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটবিশীল)

১. (ক) সংকর জীব বলতে কী বুঝ?
- (খ) মেডেলকে বংশগতির জনক বলা হয় কেন?
২. মেডেলের প্রথম ও দ্বিতীয় সূত্রের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ কর।

৩. জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যার সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। ৫
৪. মেডেল তার গবেষণায় মটরশুটি উদ্ভিদকে কেন নির্বাচন করেন? ব্যাখ্যা কর। ৫

### ঘ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটনির্ভর)

১. নিচের দৃশ্যপটটি লক্ষ কর—



- (ক) দৃশ্যপটে উল্লিখিত বিষয়টি কে আবিষ্কার করেন? তিনি কোন উদ্ভিদ নিয়ে তার গবেষণা কর্ম চালান? ২
- (খ) দৃশ্যপটের আলোকে মটর গাছের ক্ষেত্রে মাতা-পিতার বৈশিষ্ট্য কীভাবে পরবর্তী বংশধরে প্রকাশ পায়? ব্যাখ্যা কর।

২. নিচের ছকটি লক্ষ কর—

বিজ্ঞানীর নাম	অবদান
X	বংশগতিবিদ্যার জনক
সাতন ও বোভেরি	বিশেষ একটি তত্ত্ব উদ্ঘাটন

(ক) উল্লিখিত X বিজ্ঞানীর নাম কী? তাকে কেন বংশগতিবিদ্যার জনক বলা হয়? ব্যাখ্যা কর। ৪

(খ) ছকে উল্লিখিত বিজ্ঞানীদের আবিষ্কৃত বিশেষ তত্ত্বটি বিশ্লেষণ কর। ৪

৩. শিক্ষক ছাত্রদেরকে মেডেলের সূত্রগুলো বুঝানোর জন্য একজোড়া বিপরীত লক্ষণযুক্ত বৈশিষ্ট্য নিয়ে কাজ করছিলেন। ছাত্রদের কাছে বিষয়টি দুর্বোধ্য মনে হলে তিনি চিত্রের মাধ্যমে বিষয়টি বুঝানোর চেষ্টা করলেন।

(ক) দৃশ্যপটটি মেডেলের কোন সূত্রের ইঙ্গিত করছে? উক্ত সূত্রের মাধ্যমে ফিনোটাইপ নির্ণয় করা সম্ভব কিনা আলোচনা কর। ৪

(খ) মটরশুটি উদ্ভিদের লম্বা ও খাটো বৈশিষ্ট্যসম্মত সংকরায়ন ঘটালে  $F_2$  বংশধরের ৩ঃ১ অনুপাতটি দৃশ্যপটের আলোকে চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৪. আনিকা দেখতে তার মায়ের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ হলেও তার চোখের এবং চামড়ার রং তার পিতার সাথে হুবহু মিলে যায়। অপরদিকে তার ছোট ভাই আকিবের ত্বকের বর্ণ তার মায়ের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ হলেও তার চুল পিতার মতো কোঁকড়ানো।

(ক) আনিকা এবং আকিবের পিতা-মাতা থেকে বৈশিষ্ট্য নিজেদের মধ্যে স্থানান্তরের বিষয়টি ব্যাখ্যা কর। ৪

(খ) জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যালব্ধ জ্ঞান কীভাবে জীবকুলে পরিবর্তন আনতে পারে? উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণ কর। ৪

## অষ্টম অধ্যায় ( জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যা )

ক বিভাগ : নৈর্ব্যক্তিক অংশ :

১. Genetics শব্দের উৎপত্তি হয়েছে কোন শব্দ থেকে?

ক) Ganno খ) Geno গ) Genni ঘ) Genno

২. বংশগতির মৌলিক একক কোনটি?

ক) জিন খ) ক্রোমোজোম গ) DNA ঘ) RNA

এককথায় উত্তর দাও :  $১ \times ১০ = ১০$

১. বংশগতি কাকে বলে?

৮. উদ্ভিদের প্রধান স্তবক কয়টি?

২. কাকে বংশগতির জনক বলা হয়?

৯. মেন্ডেল কয় ধরনের মটরশুটি উদ্ভিদের বীজ সংগ্রহ করেন?

৩. বংশগতির মৌলিক একক কী?

১০. মনোহাইব্রিড ক্রস কাকে বলে?

৪. জিন কাকে বলে?

১১. অ্যালিল কাকে বলে?

৫. গ্রেগর ইয়োহান মেন্ডেল কে ছিলেন?

১২. হোমোজাইগাস কাকে বলে?

৬. কে সর্বপ্রথম জিনোটিকস শব্দটি ব্যবহার করেন?

১৩. হেটারোজাইগাস কাকে বলে?

৭. তিনি কোন ধরনের উদ্ভিদের উপর সংকরায়ণ ঘটান?

১৪. গ্যামেট কাকে বলে?

খ বিভাগ : সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

$২ \times ১০ = ২০$

১. জিনোটাইপ ও ফিনোটাইপ কাকে বলে?

৩. ইয়োহান মেন্ডেলকে বংশগতির জনক বলা হয় কেন?

২. প্রকট ও প্রচ্ছন্ন জিন কাকে বলে?

গ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটবিহীন)

১. (ক) সংকর জীব বলতে কী বুঝ?

২

৩. জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যার সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর।

৫

(খ) মেন্ডেলকে বংশগতির জনক বলা হয় কেন?

৩

৪. মেন্ডেল তার গবেষণায় মটরশুটি উদ্ভিদকে কেন নির্বাচন করেন?

২. মেন্ডেলের প্রথম ও দ্বিতীয় সূত্রের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ কর।

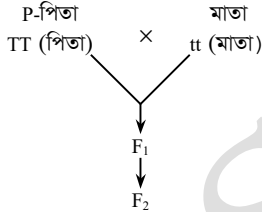
৫

ব্যাখ্যা কর।

৫

ঘ বিভাগ : রচনামূলক প্রশ্ন (দৃশ্যপটনির্ভর)

১. নিচের দৃশ্যপটটি লক্ষ কর—



(ক) দৃশ্যপটে উল্লিখিত বিষয়টি কে আবিষ্কার করেন? তিনি কোন উদ্ভিদ নিয়ে তার গবেষণা কর্ম চালান? ২

(খ) দৃশ্যপটের আলোকে মটর গাছের ক্ষেত্রে মাতা-পিতার বৈশিষ্ট্য কীভাবে পরবর্তী বংশধরে প্রকাশ পায়? ব্যাখ্যা কর।

২. নিচের ছকটি লক্ষ কর—

বিজ্ঞানীর নাম	অবদান
X	বংশগতিবিদ্যার জনক
সার্টন ও বোভেরি	বিশেষ একটি তত্ত্ব উদ্ঘাটন

(ক) উল্লিখিত X বিজ্ঞানীর নাম কী? তাকে কেন বংশগতিবিদ্যার জনক বলা হয়? ব্যাখ্যা কর।

৪

(খ) ছকে উল্লিখিত বিজ্ঞানীদ্বয়ের আবিষ্কৃত বিশেষ তত্ত্বটি বিশ্লেষণ কর।

৪

৩. শিক্ষক ছাত্রদেরকে মেন্ডেলের সূত্রগুলো বুঝানোর জন্য একজোড়া বিপরীত লক্ষণযুক্ত বৈশিষ্ট্য নিয়ে কাজ করছিলেন। ছাত্রদের কাছে বিষয়টি দুর্বোধ্য মনে হলে তিনি চিত্রের মাধ্যমে বিষয়টি বুঝানোর চেষ্টা করলেন।

(ক) দৃশ্যপটটি মেন্ডেলের কোন সূত্রের ইঙ্গিত করছে? উক্ত সূত্রের মাধ্যমে ফিনোটাইপ নির্ণয় করা সম্ভব কিনা আলোচনা কর।

৪

(খ) মটরশুটি উদ্ভিদের লম্বা ও খাটো বৈশিষ্ট্যসম্মত সংকরায়ন ঘটালে F<sub>2</sub> বংশধরের ৩ঃ১ অনুপাতটি দৃশ্যপটের আলোকে চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর।

৪

৪. আনিকা দেখতে তার মায়ের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ হলেও তার চোখের এবং চামড়ার রং তার পিতার সাথে লুপ্ত মিলে যায়। অপরদিকে তার ছোট ভাই আকিবের ত্বকের বর্ণ তার মায়ের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ হলেও তার চুল পিতার মতো কঁকড়ানো।

(ক) আনিকা এবং আকিবের পিতা-মাতা থেকে বৈশিষ্ট্য নিজেদের মধ্যে স্থানান্তরের বিষয়টি ব্যাখ্যা কর।

(খ) জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যালব্ধ জ্ঞান কীভাবে জীবকুলে পরিবর্তন আনতে পারে? উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণ কর।

৪