2022

PHYSICAL SCIENCE

(For Regular & External Candidates)

Time : Three Hours Fifteen Minutes

(First *fifteen* minutes for reading the question paper)

Full Marks { 90 – For Regular Candidates; 100 – For External Candidates }

Special credit will be given for answers which are brief and to the point.
Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness & bad handwriting.

কেবলমাত্র বহিরাগত পরীক্ষার্থীদের 'ঙ' বিভাগের প্রশ্নগুলির উত্তর দিতে হবে।

প্রান্তিক সংখ্যাগুলি প্রতিটি প্রশ্নের পূর্ণমান নির্দেশ করছে।

'ক' বিভাগ

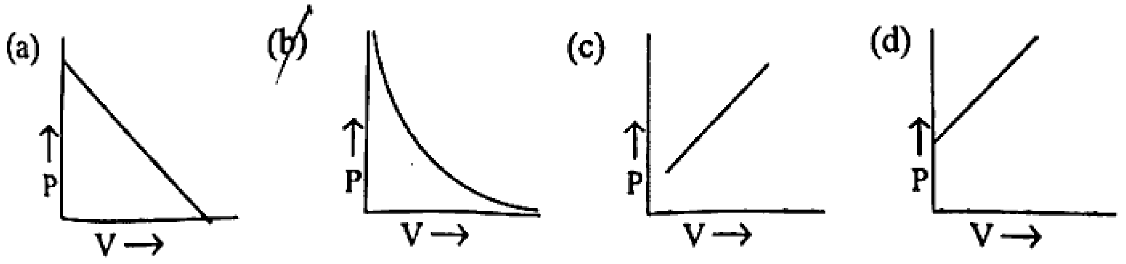
1. বহু বিকল্পভিত্তিক প্রশ্ন। প্রতিটি প্রশ্নের নীচে চারটি করে বিকল্প উত্তর দেওয়া আছে। যেটি ঠিক সেটি লেখো: 1×15=15

1.1 বায়ুমণ্ডলের কোন্ স্তরটির ঘনত্ব সবচেয়ে বেশী?

(a) ট্রোপোস্ফিয়ার (b) স্ট্র্যাটোস্ফিয়ার

(c) মেসোস্ফিয়ার (d) থার্মোস্ফিয়ার

1.2 গ্যাস সংক্রান্ত বয়েলের সূত্রের লেখচিত্রটি হল



1.3 গ্যাসীয় পদার্থের আণবিক ভর (M) ও বাষ্প ঘনত্বের (D) সম্পর্কটি হল

(a) $2M = D$ (b) $M = D^2$

(c) $M = 2.8D$ (d) $M = 2D$

https://www.westbengalboard.com

1.4 একটি অবতল দর্পণের বক্রতা ব্যাসার্ধ 20 সে.মি. হলে দর্পণটির ফোকাস দৈর্ঘ্য হবে

(a) 20 সে.মি.
(b) 15 সে.মি.
(c) 10 সে.মি.
(d) 40 সে.মি.

1.5 দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য থেকে নীচের কোন্‌টির তরঙ্গদৈর্ঘ্য বড়ো?

(a) x-রশ্মি
(b) অবলোহিত রশ্মি
(c) γ-রশ্মি
(d) অতিবেগুনি রশ্মি

1.6 দন্তচিকিৎসকগণ ব্যবহার করেন

(a) উত্তল দর্পণ
(b) উত্তল লেন্স
(c) অবতল দর্পণ
(d) অবতল লেন্স

1.7 একটি ইলেকট্রনের আধান হল

(a) -3.2×10^{-19}C
(b) -1.6×10^{-19}C
(c) 1.6×10^{-19}C
(d) 3.2×10^{-19}C

1.8 পরিবাহীর রোধ (R) ও পরিবাহীতে তড়িৎ প্রবাহের সময় (t) অপরিবর্তিত থাকলে পরিবাহীতে উৎপন্ন তাপ (H) ও প্রবাহমাত্রার (I) সম্পর্ক হল

(a) $H \alpha I$
(b) $H \alpha \frac{1}{I^2}$
(c) $H \alpha I^2$
(d) $H \alpha \frac{1}{I}$

1.9 কোনও পরিবহীর মধ্য দিয়ে 2 মিনিটে 12 C আধান প্রবাহিত হলে, তড়িৎপ্রবাহমাত্রা হল

(a) 6 অ্যাম্পিয়ার
(b) 0.1 অ্যাম্পিয়ার
(c) 24 অ্যাম্পিয়ার
(d) 10 অ্যাম্পিয়ার

1.10 দীর্ঘ পর্যায় সারণিতে শ্রেণির সংখ্যা হল

(a) 9
(b) 13
(c) 18
(d) 19

1.11 দীর্ঘ পর্যায় সারণির শ্রেণি 17-এর অন্তর্গত Cl (17), I (53), F (9), Br (35)-এর জারণ ধর্মের ক্রম হল

(a) F < Cl < Br < I
(b) Cl > I > F > Br
(c) Cl > F > Br > I
(d) F > Cl > Br > I

1.12 নীচের কোন্ আয়নীয় যৌগের ক্ষেত্রে কোনও আয়নেরই অষ্টক নেই?

(a) LiH
(b) CaO
(c) NaCl
(d) $MgCl_2$

https://www.westbengalboard.com

1.13 নীচের কোন্ যৌগটির কঠিন অবস্থা অণু দ্বারা গঠিত নয়?

(a) চিনি (b) গ্লুকোজ

(c) সোডিয়াম ফ্লুওরাইড (d) হাইড্রোজেন ক্লোরাইড

1.14 অ্যাসিটিক অ্যাসিড একটি মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্য, কারণ অ্যাসিটিক অ্যাসিড জলীয় দ্রবণে

(a) তড়িতের অপরিবাহী (b) সম্পূর্ণরূপে বিয়োজিত হয়

(c) আংশিক বিয়োজিত হয় (d) বিয়োজিত হয় না

1.15 তড়িৎ বিশ্লেষণের সময়

(a) ক্যাথোডে জারণ ও অ্যানোডে বিজারণ ঘটে (b) উভয় তড়িদ্দ্বারে জারণ ঘটে

(c) উভয় তড়িদ্দ্বারে বিজারণ ঘটে (d) ক্যাথোডে বিজারণ ও অ্যানোডে জারণ ঘটে

'খ' বিভাগ

2. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) :

2.1 জীবাশ্ম জ্বালানির বিকল্প একটি জ্বালানির উল্লেখ করো। 1

2.2 বায়ুমণ্ডলের উষ্ণতা বৃদ্ধি করে এমন একটি গ্যাসের নাম লেখো। 1

অথবা

শূন্যস্থান পূরণ করো:
ওজোন স্তর সূর্য থেকে আগত ________ রশ্মির ভূপৃষ্ঠে আপতনকে প্রতিহত করে। 1

2.3 SI পদ্ধতিতে গ্যাসের চাপএর একক কী? 1

2.4 চার্লসের সূত্রের ধ্রুবক কী কী? 1

অথবা

নীচের বিবৃতিটি সত্য না মিথ্যা লেখো
উষ্ণতার কেলভিন স্কেলের প্রতি ডিগ্রি ব্যবধান সেলসিয়াস স্কেলের প্রতি ডিগ্রি ব্যবধানের সমান। 1

2.5 কোনও দর্পণে বস্তুর দৈর্ঘ্যের তুলনায় ছোটো দৈর্ঘ্যের অসদ্ প্রতিবিম্ব গঠিত হতে পারে কি? 1

2.6 মোটরগাড়ির হেড লাইটে কোন্ ধরনের দর্পণ ব্যবহার করা হয়? 1

https://www.westbengalboard.com

2.7 লাল ও নীল বর্ণের আলোর জন্য কোনও মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে μ_r ও μ_b হলে কোন্‌টির মান বেশি?

2.8 SI পদ্ধতিতে তড়িৎ আধানের একক কী?

2.9 তড়িৎ-পরিবাহিতার একক কী? 1

অথবা

ফিউজ তারের উপাদান কী কী? 1

2.10 'কিলোওয়াট-ঘণ্টা' কোন্‌ ভৌত রাশির একক? 1

2.11 বামস্তম্ভের সঙ্গে ডানস্তম্ভের সামঞ্জস্য বিধান করো: 1×4=4

বামস্তম্ভ	ডানস্তম্ভ
2.11.1 অ্যাসিটিক অ্যাসিড	(a) তড়িৎ অপরিবাহী
2.11.2 কাচ	(b) মৃদু তড়িৎ-বিশ্লেষ্য
2.11.3 সর্বাধিক তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল	(c) ক্রিপটন
2.11.4 একটি অভিজাত মৌল	(d) ফ্লুওরিন

2.12 F, I, Br, Cl কে ক্রমহ্রাসমান তড়িৎ ঋণাত্মকতা অনুসারে সাজাও। 1

2.13 দীর্ঘ পর্যায় সারণির কোন্‌ শ্রেণিতে গ্যাসীয়, তরল এবং কঠিন তিনটি ভৌত অবস্থার মৌলই বর্তমান? 1

অথবা

ক্ষার ধাতুগুলি দীর্ঘ পর্যায় সারণির কোন্‌ গ্রুপের অন্তর্গত? 1

2.14 'ড্যাশ্‌' চিহ্ন দিয়ে H_2O অণুর প্রথাগত উপস্থাপনা দেখাও। 1

2.15 হাইড্রাইড আয়নের (H^-) ইলেকট্রন বিন্যাস কোন্‌ মৌলের পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাসের মতো? 1

অথবা

হাইড্রোজেন অণুর লুইস ডট ডায়াগ্রাম অঙ্কন করো। 1

https://www.westbengalboard.com

2.16 একটি সমযোজী তরল পদার্থের উদাহরণ দাও। 1

2.17 নীচের বিবৃতিটি সত্য না মিথ্যা লেখো:

কঠিন NaCl এর তড়িৎ পরিবাহিতা গলিত NaCl এর তড়িৎ পরিবাহিতা থেকে বেশি।

2.18 তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে অ্যালুমিনিয়াম নিষ্কাশণে ক্যাথোডে কী বিক্রিয়া ঘটে? 1

অথবা

নীচের বিবৃতিটি সত্য না মিথ্যা লেখো:

তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের মধ্যে দিয়ে মুক্ত ইলেকট্রনগুলি তড়িৎ পরিবহন করে।

'গ' বিভাগ

3. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়): 2 × 9

3.1 বিশ্ব উষ্ণায়ন কী? 2

3.2 770 mmHg চাপে 27°C উষ্ণতায় কোনও নির্দিষ্ট ভরের হাইড্রোজেন গ্যাস $75 cm^3$ আয়তন অধিকার করে। ওই উষ্ণতায় 750 mmHg চাপে ওই ভরের হাইড্রোজেন গ্যাস কত আয়তন অধিকার করবে? 2

অথবা

2 অ্যাটমস্ফিয়ার চাপে ও 300K উষ্ণতায় 64g O_2 গ্যাসের (O=16) আয়তন কত হবে?

(R = 0.082 লিটার-অ্যাটমস্ফিয়ার মোল$^{-1}$K^{-1}) 2

3.3 লঘুতর থেকে ঘনতর মাধ্যমে আলোরশ্মির প্রতিসরণে চ্যুতিকোন নির্ণয় করো।
(আপতন কোণ = i এবং প্রতিসরণ কোণ = r) 2

অথবা

সূর্যালোকে গাছের সবুজ পাতাগুলি 'সবুজ' দেখায় কেন? 2

3.4 মুক্ত বর্তনীতে তড়িৎ-কোশের তড়িৎচালক বলের সংজ্ঞা দাও। 2

3.5 দীর্ঘ পর্যায় সারণির শ্রেণি 2 এর মৌলগুলিকে ক্ষারমৃত্তিকা ধাতু বলা হয় কেন? 2

অথবা

একটি সন্ধিগত মৌল এবং একটি ইউরেনিয়ামোত্তর মৌলের উদাহরণ দাও। 2

3.6 NH_3 তে কোন্ ধরনের রাসায়নিক বন্ধন বর্তমান? NH_3 এর লুইস ইলেকট্রন ডট ডায়াগ্রাম অঙ্কন করো।

(H ও N এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 1 ও 7) 2

https://www.westbengalboard.com

3.7 সোডিয়াম ফ্লুওরাইডে আয়নীয় বন্ধন কীভাবে গঠিত হয়?

(F ও Na এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 9 ও 11)

অথবা

C এর সর্ববহিস্থ কক্ষে 4 টি ইলেকট্রন এবং O এর সর্ববহিস্থ কক্ষে 6 টি ইলেকট্রন আছে। CO_2 অণুর লুইস ডট্ ডায়াগ্রাম অঙ্কন করো।

3.8 দুটি ভৌত ধর্মের সাহায্যে ন্যাপথালিন ও সোডিয়াম ক্লোরাইডের মধ্যে পার্থক্য করো। 2

3.9 তীব্র তড়িদ্ বিশ্লেষ্য বলতে কী বোঝায়? 2

অথবা

ক্যাথোড ও অ্যানোড তড়িদ্দ্বার বলতে কী বোঝায়? 2

'ঘ' বিভাগ

4. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়):

4.1 বয়েল সূত্র ও চার্লসের সূত্রের সমন্বিত রূপটি প্রতিষ্ঠা করো । 3

4.2 উচ্চ উষ্ণতায় একটি ধাতব অক্সাইডের 40 গ্রামের সঙ্গে অ্যালুমিনিয়ামের বিক্রিয়ায় ধাতুটির 28 গ্রাম এবং 25.5 গ্রাম অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন হল। বিক্রিয়াটির জন্য কত গ্রাম অ্যালুমিনিয়াম প্রয়োজন হল? 3

অথবা

সালফিউরিক অ্যাসিড ও সোডিয়াম হাইড্রক্সাইডের বিক্রিয়ার রাসায়নিক সমীকরণ হল:

$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

4.9 গ্রাম সালফিউরিক অ্যাসিডের সঙ্গে সম্পূর্ণরূপে বিক্রিয়া করার জন্য কত গ্রাম সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড প্রয়োজন হবে? https://www.westbengalboard.com

(H = 1, O = 16, Na = 23, S = 32) 3

4.3 একটি আলো বায়ু মাধ্যম থেকে অপর একটি মাধ্যমের ওপর আপতিত হল। এই মাধ্যমটির প্রতিসরাঙ্ক 1.5 হলে এবং মাধ্যমটিতে আলোটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 4000Å হলে, বায়ু মাধ্যমে আলোটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? এই মাধ্যমটিতে আলোটির বেগ কত? 3

অথবা

কোনও সমবাহু প্রিজমে আলোর প্রতিসরণের ফলে চ্যুতিকোণ হল 40°। প্রিজমের মধ্যে দিয়ে রশ্মির গতিপথ প্রিজমের ভূমির সমান্তরাল হলে, প্রিজমের প্রথম পৃষ্ঠে আপতন কোণ কত হয় নির্ণয় করো। 3

4.4 একটি উত্তল লেন্সের প্রধান অক্ষের সমান্তরাল আপতিত রশ্মিগুচ্ছের জন্য প্রতিসৃত রশ্মির চিত্র আঁকো। ফোকাস (F) চিহ্নিত করো। 3

অথবা

উত্তল লেন্সের অভিসারী ক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। 3

4.5 দীর্ঘদৃষ্টি ত্রুটি কী? কোন্ ধরণের লেন্স ব্যবহার করে এই ত্রুটির প্রতিকার করা যায়? 2+1

4.6 '240V–60W' ও '240V–100W' রেটিংএর দুটি বৈদ্যুতিক বাতিকে শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করা হলে কোন্ বাতিটি অধিকতর উজ্জ্বলভাবে জ্বলবে?

(উভয় বাতির ফিলামেন্টের উপাদান একই) 3

অথবা

5Ω আভ্যন্তরীণ রোধ ও 2V তড়িৎচালক বল বিশিষ্ট একটি তড়িৎ-কোশকে 15Ω রোধের সঙ্গে যুক্ত করা হল। কোশের প্রান্তদ্বয়ের মধ্যে বিভব প্রভেদ কত হবে নির্ণয় করো। 3

4.7 ইলেকট্রিক মোটরে কোন্ শক্তি কোন্ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়? গৃহস্থালির বৈদ্যুতিক লাইনে বৈদ্যুতিক বাতি, বৈদ্যুতিক পাখা, রেফ্রিজারেটর ইত্যাদি সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত থাকে কেন? 3

4.8 ওহ্ম-এর সূত্রটি বিবৃত করো। কোনও পরিবাহীর দুই প্রান্তে 10V বিভব প্রভেদ প্রয়োগ করলে 0.1A তড়িৎ প্রবাহমাত্রা হয়। পরিবাহীর রোধ নির্ণয় করো। 2+1

4.9 দীর্ঘ পর্যায় সারণির শ্রেণি 16 এর প্রথম তিনটি মৌল হল O, S ও Se। এদের পারমাণবিক ব্যাসার্ধের নিম্নক্রমে, তড়িৎ ঋণাত্মকতার ঊর্ধ্বক্রমে এবং আয়োনাইজেশন শক্তির নিম্নক্রমে সাজাও। 3

4.10 $MgCl_2$ তে কী ধরনের রাসায়নিক বন্ধন বর্তমান? কীভাবে $MgCl_2$ তে রাসায়নিক বন্ধন গঠিত হয়। (Mg ও Cl এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 12 ও 17) 2+1

অথবা

সোডিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণ তড়িৎ সুপরিবাহী কিন্তু চিনি বা গ্লুকোজের জলীয় দ্রবণ তড়িৎ সুপরিবাহী নয় কেন ব্যাখ্যা করো? 3

Turn Over

https://www.westbengalboard.com

4.11 তড়িৎলেপন কী? কপারের কোনও বস্তুর ওপর সিলভারের তড়িৎলেপনে ক্যাথোডটি কী? 2+1

4.12 প্লাটিনাম তড়িদ্দ্বার ব্যবহার করে অম্লায়িত জলের তড়িৎবিশ্লেষণে ক্যাথোডে সংঘটিত বিক্রিয়াটি লেখো। তড়িৎবিশ্লেষণের জন্য বিশুদ্ধ জলের পরিবর্তে অম্লায়িত জল ব্যবহার করা হয় কেন? 1+2

অথবা

Cu—ইলেকট্রোড ব্যবহার করে $CuSO_4$ এর জলীয় দ্রবণের তড়িৎবিশ্লেষণে ক্যাথোডে ও অ্যানোডে সংঘটিত বিক্রিয়াদুটি লেখো। তড়িৎবিশ্লেষণ পদ্ধতিতে অশুদ্ধ কপার ধাতুর পরিশোধনে অ্যানোড হিসেবে কী ব্যবহৃত হয়? 2+1

'ঙ' বিভাগ

(কেবল বহিরাগত পরীক্ষার্থীদের জন্য)

5. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (যে কোনও **চারটি**): 1×4

5.1 জ্বালানির তাপনমূল্যের SI একক কী?

5.2 1 mol গ্যাসের জন্য আদর্শ গ্যাস সমীকরণটি লেখো।

5.3 দীর্ঘ পর্যায় সারণির কোন্ শ্রেণি থেকে শ্রেণি 12 পর্যন্ত সন্ধিগত মৌলগুলির অবস্থান?

5.4 ডায়নামোতে কোন্ ধরণের শক্তি তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়?

5.5 $CHCl_3$ অণুতে কয়টি সমযোজ্যতা বন্ধন আছে?

6. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (যে কোনও **তিনটি**) : 2×3

6.1 6 ওহ্‌ম ও 4 ওহ্‌ম রোধ বিশিষ্ট দুটি পরিবাহী তার সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত করলে সমবায়টির তুল্য রোধ কত হবে?

6.2 অবতল লেন্সের প্রধান অক্ষ বলতে কী বোঝায়?

6.3 হাইড্রোজেনের ধর্মের সঙ্গে দীর্ঘ পর্যায় সারণির শ্রেণি 17 মৌলগুলির দুটি ধর্মের সাদৃশ্য উল্লেখ করো।

6.4 গলিত সোডিয়াম ক্লোরাইড তড়িৎ পরিবহন করতে পারে কেন?

https://www.westbengalboard.com