2023

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।

sciencemaster.in

'ক' বিভাগ

1. বহু বিকল্প ভিত্তিক প্রশ্ন। প্রতিটি প্রশ্নের নীচে চারটি করে বিকল্প উত্তর দেওয়া আছে। যেটি ঠিক সেটি লেখো: $1 \times 15 = 15$

1.1 নিচের কোন্ গ্যাসটি ওজোন স্তরে ওজোন ক্ষয়ে সহায়তা করে?

(a) CO_2 (b) Ar
(c) CFC (d) He

1.2 4 g H_2 গ্যাসের জন্য STP তে PV এর মান কত? $(H = 1)$

(a) RT (b) 2 RT
(c) 4 RT (d) 0.5 RT

1.3 12 g C কে সম্পূর্ণরূপে পুড়িয়ে CO_2 তৈরি করতে কত গ্রাম O_2 লাগবে? $(C = 12, O = 16)$

(a) 32 g (b) 12 g
(c) 16 g (d) 44 g

1.4 তরলের কত প্রকার তাপীয় প্রসারণ গুণাঙ্ক আছে?

(a) 0 (b) 1
(c) 2 (d) 3

1.5 প্রিজমের মধ্যে দিয়ে সাদা আলোর প্রতিসরণের ক্ষেত্রে যে বর্ণের বিচ্যুতি সর্বনিম্ন সেটি হল

(a) হলুদ (b) কমলা

(c) লাল (d) বেগুনি

1.6 কোনও অবতল দর্পণে প্রতিফলিত রশ্মি অভিলম্বের সঙ্গে 45° কোণ উৎপন্ন করলে আপতন কোণের মান হবে

(a) 90° (b) 22.5°

(c) 135° (d) 45°

1.7 পরিবাহিতাঙ্কের একক কোন্‌টি?

(a) mho.metre^{-1} (b) ohm.metre^{-1}

(c) mho.metre (d) ohm.metre

1.8 40 ohm রোধবিশিষ্ট একটি পরিবাহীর মধ্যে দিয়ে 0.2 ampere তড়িৎ প্রবাহিত হলে, পরিবাহীটির দুই প্রান্তের মধ্যে বিভব প্রভেদ কত?

(a) 0.5 volt (b) 2 volt

(c) 6 volt (d) 8 volt

1.9 α–, β–ও γ–রশ্মির ভেদন ক্ষমতার সঠিক ক্রম হল

(a) $\gamma > \alpha > \beta$ (b) $\gamma > \beta > \alpha$

(c) $\alpha > \beta > \gamma$ (d) $\beta > \gamma > \alpha$

1.10 দীর্ঘ পর্যায় সারণির চতুর্থ পর্যায়ে কতগুলি মৌলিক পদার্থ আছে?

(a) 8 (b) 32

(c) 16 (d) 18

sciencemaster.in

1.11 CaO গঠনে কয়টি ইলেকট্রন Ca পরমাণু থেকে O পরমাণুতে স্থানান্তরিত হয়? (অক্সিজেন ও ক্যালশিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 8 ও 20)

(a) 0 (b) 1

(c) 2 (d) 3

1.12 তড়িদ্‌বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে অ্যালুমিনিয়াম নিষ্কাশনে যে গলিত মিশ্রণ ব্যবহার করা হয় তাতে ক্রায়োলাইট ও ফ্লুওরস্পারের সঙ্গে নীচের কোন্‌টি থাকে?

(a) অনার্দ্র অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড (b) অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রক্সাইড

(c) অ্যালুমিনিয়াম সালফেট (d) বিশুদ্ধ অ্যালুমিনা

1.13 N_2 গ্যাসের পরীক্ষাগার প্রস্তুতির জন্য নীচের কোন্ যৌগদুটির মিশ্র জলীয় দ্রবণ ব্যবহার করা হয়?

(a) $NaNO_2$ ও NH_4Cl
(b) $NaNO_3$ ও NH_4Cl
(c) $NaCl$ ও NH_4NO_3
(d) $NaNO_3$ ও NH_4NO_3

1.14 নীচের কোন্‌টি জিঙ্কের আকরিক জিঙ্ক ব্লেন্ডের সংকেত?

(a) ZnO
(b) ZnS
(c) $ZnCO_3$
(d) $ZnSO_4$

1.15 নীচের কোন্‌টি একটি অ্যালকোহল?

(a) CH_3OCH_3
(b) CH_3CHO
(c) CH_3COOH
(d) CH_3CH_2OH

'খ' বিভাগ

sciencemaster.in

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

2.1 বায়ুমণ্ডলে উপস্থিত একটি গ্যাসের নাম করো যেটি গ্রিনহাউস গ্যাস নয়। 1

2.2 কয়লার একটি নমুনার তাপন-মূল্য 30,000 $kJkg^{-1}$ বলতে কী বোঝায়? 1

অথবা

স্থিতিশীল বৃদ্ধি ও উন্নয়নের জন্য বায়ুশক্তি ব্যবহার করা যায় কেন? 1

2.3 কোনও চাপে নির্দিষ্ট ভরের কোনও গ্যাসের 0°C উষ্ণতায় আয়তন V_0; চাপ অপরিবর্তিত রেখে গ্যাসটির উষ্ণতা 1°C বৃদ্ধি করলে চার্লসের সূত্র অনুযায়ী গ্যাসটির আয়তন বৃদ্ধির পরিমাণ কত হবে? 1

2.4 STP তে 1 L H_2 গ্যাসে ও 4 L CO_2 গ্যাসে উপস্থিত অণুর সংখ্যার অনুপাত কত হবে? 1

2.5 নীচের বিবৃতিটি সত্য না মিথ্যা লেখো:
কঠিনের দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণাঙ্কের মান সেলসিয়াস স্কেল ও কেলভিন স্কেলে একই হয়। 1

অথবা

হিরে, লোহা ও রুপোকে তাপ পরিবাহিতাঙ্কের নিম্নক্রমে সাজাও। 1

2.6 উত্তল দর্পণের একটি ব্যবহার লেখো। 1

2.7 অবতল দর্পণের প্রধান অক্ষের সঙ্গে সমান্তরাল কোনও রশ্মি অবতল দর্পণের দ্বারা প্রতিফলনের পর কোন্ পথে যায়? 1

2.8 একই দৈর্ঘ্য ও প্রস্থচ্ছেদ বিশিষ্ট লোহা ও তামার তারের দুপ্রান্তে একই বিভব প্রভেদ প্রয়োগ করলে তার দুটির মধ্যে দিয়ে কি সমপরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হয়? 1

2.9 একটি ধাতব পরিবাহীর ক্ষেত্রে ওহ্‌ম সূত্র অনুযায়ী I–V লেখচিত্র অঙ্কন করো। 1

2.10 পারমাণবিক শক্তির একটি শান্তিপূর্ণ ব্যবহার উল্লেখ করো। 1

অথবা

শূন্যস্থান পূরণ করো:
γ–রশ্মি হল ক্ষুদ্র তরঙ্গদৈর্ঘ্যের__________তরঙ্গ। 1

2.11 বামস্তম্ভের সঙ্গে ডানস্তম্ভের সামঞ্জস্য বিধান করো : 1×4

বামস্তম্ভ	ডানস্তম্ভ
2.11.1 একটি ক্ষারীয় মৃত্তিকা ধাতু	(a) Fe
2.11.2 ধাতু সংকর ইনভার এ যে ধাতুটি শতকরা সর্বোচ্চ পরিমাণে থাকে	(b) Zn
2.11.3 একটি ক্ষার ধাতু	(c) Ca
2.11.4 আয়রনের মরিচা রোধে যে ধাতুটির প্রলেপ দেওয়া হয়	(d) K

2.12 নীচের বিবৃতিটি সত্য না মিথ্যা লেখো:
মূলত একটি সুস্থিত জালক আকার উৎপন্ন হওয়ার জন্যই আয়নীয় যৌগ গঠন হওয়া সম্ভবপর হয়। 1

2.13 তড়িদ্‌বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে অশুদ্ধ কপার ধাতুর পরিশোধনে কোন্ তড়িদ্দ্বারের ভর বৃদ্ধি পায়? 1

অথবা

রুপোর ওপর গোল্ডের তড়িৎলেপনে তড়িদ্‌বিশ্লেষ্য রূপে কী ব্যবহৃত হয়? 1

2.14 শূন্যস্থান পূরণ করো:
তড়িদ্‌বিশ্লেষণের সময় তড়িদ্‌বিশ্লেষ্যের মধ্যে দিয়ে তড়িৎ পরিবহন করে__________। 1

2.15 N_2 এর আপেক্ষিক রাসায়নিক নিষ্ক্রিয়তার একটি কারণ উল্লেখ করো। 1

অথবা

ইউরিয়ার উৎপাদনে ব্যবহৃত দুটি পদার্থের মধ্যে একটি কার্বন ডাইঅক্সাইড, অপরটি কী? 1

2.16 বজ্রপাতের ফলে বায়ুমণ্ডলের নাইট্রোজেন ও অক্সিজেনের বিক্রিয়ায় কোন্ যৌগ উৎপন্ন হয়? 1

sciencemaster.in

2.17 $CH_3CH=CH_2$ এর IUPAC নাম লেখো। 1

অথবা

মিথেনে কার্বনের চারটি যোজ্যতা কীভাবে বিন্যস্ত থাকে? 1

2.18 ডিনেচার্ড স্পিরিটের একটি ব্যবহার লেখো। 1

sciencemaster.in

'গ' বিভাগ

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

3.1 ভবিষ্যতে পরিবেশের ওপর বিশ্ব উষ্ণায়নের দুটি সম্ভাব্য প্রভাবের উল্লেখ করো। 2

3.2 17°C উষ্ণতায় ও 750 mmHg চাপে নির্দিষ্ট ভরের একটি গ্যাস 580 cm^3 আয়তন অধিকার করে। ওই চাপে 47°C উষ্ণতায় গ্যাসটি কত আয়তন অধিকার করবে? 2

অথবা

সমভরের দুটি গ্যাস STP তে যথাক্রমে 4480 mL এবং 5600 mL আয়তন অধিকার করে। গ্যাসদুটির মোলার ভরের অনুপাত নির্ণয় করো। 2

3.3 আলোর প্রতিসরণের স্নেল এর সূত্রটি লেখো। 2

অথবা

কোনও পাতলা উত্তল লেন্সের আলোককেন্দ্র ও ফোকাসের মধ্যে কোনও বিস্তৃত বস্তু রাখলে বস্তুটির যে প্রতিবিম্ব গঠিত হয় তার দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো। 2

3.4 বৈদ্যুতিক হিটারের তার ও ফিউজ তারের প্রতিটির একটি করে বৈশিষ্ট্য লেখো। 2

3.5 CH_4 এর লুইস ডট ডায়াগ্রাম এঁকে দেখাও যে CH_4 সমযোজী বন্ধন দ্বারা গঠিত। (H ও C এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 1 ও 6) 2

3.6 সোডিয়াম ক্লোরাইডের একটি ধর্মের সাহায্যে দেখাও যে সোডিয়াম ক্লোরাইড আয়ন দিয়ে গঠিত। 2

অথবা

কীভাবে সোডিয়াম ক্লোরাইডে আয়নীয় বন্ধন গঠিত হয় দেখাও। (Na ও Cl এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 11 ও 17) 2

3.7 $Pb(NO_3)_2$ এর জলীয় দ্রবণে H_2S গ্যাস চালনা করলে কী ঘটে সমিত রাসায়নিক সমীকরণ সহ লেখো। 2

3.8 তড়িদ্‌বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে ধাতু নিষ্কাশনে নীচের বিক্রিয়াটি কোন্ তড়িদ্দ্বারে ঘটে?

$$M^{n+} + ne \rightleftharpoons M \ (M = \text{ধাতু})$$

বিক্রিয়াটি জারণ না বিজারণ বিক্রিয়া? যুক্তিসহ উত্তর দাও। 2

অথবা

অ্যালুমিনিয়ামের একটি ব্যবহার উল্লেখ করো। আম্লিক খাদ্য অ্যালুমিনিয়ামের পাত্রে রাখা উচিত নয় কেন? 1+1

3.9 ইথিলিন এর পলিমেরাইজেশন বিক্রিয়া দ্বারা কীভাবে পলিইথিলিন উৎপাদন করা হয়? 2

অথবা

কীভাবে নীচের পরিবর্তনটি করা যায়?

$$HC \equiv CH \longrightarrow CH_3CH_3$$ 2

sciencemaster.in

'ঘ' বিভাগ

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

4.1 আদর্শ গ্যাস কী?
একটি আবদ্ধ পাত্রে রক্ষিত কোনও গ্যাসের উষ্ণতা বৃদ্ধি করলে গ্যাসটির চাপের ওপর তার প্রভাব কী? যুক্তিসহ উত্তর দাও। 1+2

4.2 সালফারকে অক্সিজেনে পোড়ালে সালফার ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়:

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

STP তে 2240 L SO_2 উৎপন্ন করতে

(i) কত গ্রাম সালফার

এবং (ii) কত মোল O_2 প্রয়োজন হবে? $(O = 16, S = 32)$ 2+1

অথবা

480 g একটি কঠিন যৌগকে 352 g অক্সিজেনে পোড়ালে 320 g অপর একটি কঠিন যৌগ এবং একটি গ্যাসীয় যৌগ উৎপন্ন হয়। গ্যাসীয় যৌগটির বাষ্পঘনত্ব 32 হলে কত মোল গ্যাসীয় যৌগটি উৎপন্ন হয়? 3

4.3 কঠিনের আয়তন প্রসারণ গুণাঙ্কের সংজ্ঞা দাও এবং এর গাণিতিক রূপটি লেখো। 2+1

অথবা

দৈনন্দিন জীবনের অভিজ্ঞতা থেকে কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় পদার্থের তাপীয় প্রসারণের একটি করে উদাহরণ দাও। 3

4.4 প্রতিসরণের ক্ষেত্রে আপতন কোণ 45° হলে এবং প্রতিসৃত রশ্মি অভিলম্বের সঙ্গে 60° কোণ উৎপন্ন করলে কৌণিক চ্যুতির মান কত হবে?
6 cm দৈর্ঘ্যের একটি বস্তুকে একটি উত্তল লেন্সের সামনে 2.4 cm দূরত্বে রাখলে লেন্সের থেকে 4.8 cm দূরত্বে প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। রৈখিক বিবর্ধন ও প্রতিবিম্বের দৈর্ঘ্য কত? 1+2

অথবা

কাচ মাধ্যমে আলোর গতিবেগ 2×10^5 Kms^{-1} এবং জল মাধ্যমে আলোর গতিবেগ 2.25×10^5 Kms^{-1}। কাচ ও জল মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্কের অনুপাত নির্ণয় করো। 3

4.5 x–রশ্মি ও γ–রশ্মির একটি করে ব্যবহার লেখো। γ–রশ্মির একটি ক্ষতিকর প্রভাবের উল্লেখ করো। 2+1

4.6 সমদৈর্ঘ্যের দুটি ধাতব তার A ও B একই পদার্থ দিয়ে গঠিত। A তারটির ব্যাসার্ধ B তারটির ব্যাসার্ধের দ্বিগুণ। তারদুটির রোধের অনুপাত কত? 3

অথবা

একটি বাড়িতে তিনটি 220V–60W বৈদ্যুতিক বাতি ও দুটি 220V–100W বৈদ্যুতিক পাখা আছে। বৈদ্যুতিক বাতিগুলি দিনে 5 ঘন্টা করে জ্বালানো হয় এবং পাখাগুলি দিনে 10 ঘন্টা করে চালানো হয়। B.O.T একক প্রতি 5 টাকা খরচ হলে 30 দিনে বিদ্যুতের জন্য কত খরচ হবে? 3

4.7 তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ সংক্রান্ত ফ্যারাডের সূত্রগুলি লেখো।
ভাস্বর বাতির চেয়ে এল ই ডি (LED) বাতি ব্যবহারের একটি সুবিধা উল্লেখ করো। 2+1

4.8 একটি তেজস্ক্রিয় পরমাণুর কেন্দ্রকে 92 টি প্রোটন ও 143 টি নিউট্রন আছে। ওই পরমাণু থেকে একটি α–কণা নির্গত হলে যে নতুন পরমাণু সৃষ্টি হয় তার কেন্দ্রকে কতগুলি প্রোটন ও নিউট্রন থাকবে?
কোন্ ধরণের নিউক্লিয় বিক্রিয়া নক্ষত্রের শক্তির উৎস? 2+1

4.9 'পর্যায় সারণি' রচনায় মেণ্ডেলিফের অবদান লেখো। 3

sciencemaster.in

অথবা

কোনও পরমাণুর পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বলতে কী বোঝায়? দীর্ঘ পর্যায় সারণির গ্রুপ 14 এর প্রথম তিনটি মৌলিক পদার্থ C, Si এবং Ge কে তাদের পারমাণবিক ব্যাসার্ধের ঊর্ধ্বক্রমে সাজাও। 2+1

4.10 দুই শ্রেণির তড়িদ্‌বিশ্লেষ্যের উল্লেখ করো। এদের মধ্যে পার্থক্য করা যায় কীভাবে? 1+2

4.11 হেবার পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়ার শিল্প উৎপাদনে যে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে সেটির সমিত রাসায়নিক সমীকরণ লেখো। এই পদ্ধতির শর্তগুলি লেখো। 1+2

4.12 একটি হাইড্রোকার্বন বিক্ষিপ্ত সূর্যালোকে ক্লোরিনের সঙ্গে প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় প্রথম ধাপে মিথাইল ক্লোরাইড উৎপন্ন করে। হাইড্রোকার্বনটি কী? বিক্রিয়াটির প্রথম ধাপের সমিত রাসায়নিক সমীকরণ লেখো। হাইড্রোকার্বনটির একটি ব্যবহার উল্লেখ করো। 3

অথবা

এল পি জি (LPG)র শিল্প উৎস কী?
অ্যাসিটিক অ্যাসিড ও পলি (টেট্রাফ্লুওরোইথিলিন) এর প্রতিটির একটি করে ব্যবহার লেখো। 1+2

sciencemaster.in

'ঙ' বিভাগ

(কেবল বহিরাগত পরীক্ষার্থীদের জন্য)

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

5.1 ফসিল জ্বালানী পোড়ালে বায়ুমণ্ডলের কোন্ গ্রিনহাউস গ্যাসের পরিমাণ বাড়ে?

5.2 STP তে 32 g O_2 গ্যাসের চাপ ও আয়তনের গুণফল কত? (O = 16)

5.3 একমুখী প্রবাহ (DC) কী?

5.4 তেজস্ক্রিয় মৌলের পরমাণু থেকে কোন্ তেজস্ক্রিয় রশ্মির নির্গমনে নতুন পরমাণুর সৃষ্টি হয় না?

5.5 দুটি কার্বন পরমাণুযুক্ত একটি সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনের গঠন সংকেত অঙ্কন করো।

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

6.1 গৃহস্থ বাড়ির ওয়ারিংএ অন্তরক পদার্থের গুরুত্ব কী?

6.2 অবতল লেন্সকে অভিসারী না অপসারী লেন্স বলা হয়? যুক্তিসহ উত্তর দাও।

6.3 ফেরাস সালফাইডে লঘু সালফিউরিক অ্যাসিড যোগ করলে কী ঘটে সমিত রাসায়নিক সমীকরণসহ লেখো।

6.4 প্যাকেজিং এর কাজে কাগজের ব্যবহারের পক্ষে দুটি যুক্তি দাও।