RG - P.SC.(B & E)

Question Paper No. B2130082

2024

PHYSICAL SCIENCE

(For Regular and External Candidates)

Time—Three Hours Fifteen Minutes

(First FIFTEEN minutes for reading the question paper only)

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 and bad handwriting.

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

প্রান্তিক সংখ্যাগুলি প্রতিটি প্রশ্নের পূর্ণমান নির্দেশ করছে।

বিভাগ — 'ক'

(সমস্ত প্রশ্নের উত্তর করা আবশ্যিক)

১। বহু বিকল্প ভিত্তিক প্রশ্ন। প্রতিটি প্রশ্নের নীচে চারটি করে বিকল্প উত্তর দেওয়া আছে। যেটি ঠিক সেটি লেখো : ১×১৫=১৫

১.১ বায়োগ্যাসের মূল উপাদান হল —

(a) CH_4 (b) CFC

(c) CO_2 (d) CO

১.২ বাস্তব গ্যাস একটি আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে —

(a) উচ্চচাপে এবং উচ্চ তাপমাত্রায়

(b) উচ্চচাপে এবং নিম্ন তাপমাত্রায়

(c) নিম্নচাপে এবং উচ্চ তাপমাত্রায়

(d) নিম্নচাপে এবং নিম্ন তাপমাত্রায়।

www.neucademy.com

১.৩ STP তে 44.8 লিটার CO_2 এর মোল সংখ্যা —

(a) 3
(b) 1
(c) 2
(d) 1.5

১.৪ আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে আয়তন গুণাঙ্ক ও চাপ গুণাঙ্কের অনুপাতের মান হয় —

(a) $\frac{1}{2}$
(b) 0
(c) $\frac{1}{273}$
(d) 1

১.৫ প্রতিসরাঙ্ক ও আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সম্পর্ক প্রকাশকারী সমীকরণটি হল —

(a) $\mu = A + \frac{B}{\lambda}$
(b) $\mu = A + B\lambda^2$
(c) $\mu = A\lambda + B$
(d) $\mu = A + \frac{B}{\lambda^2}$

১.৬ বিবর্ধিত অসদ্‌বিম্ব গঠিত হয় —

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

১.৭ একটি তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ হচ্ছে। এই অবস্থায় তারটি টেনে এর দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করলে তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ মাত্রা —

(a) বৃদ্ধি পাবে
(b) হ্রাস পাবে
(c) প্রথমে বৃদ্ধি পাবে ও পরে হ্রাস পাবে
(d) তারের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির ওপর নির্ভর করবে না।

১.৮ 5 অ্যাম্পিয়ার তড়িৎ প্রবাহমাত্রা কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে 30 সেকেন্ড সময়ে প্রবাহিত হলে মোট প্রবাহিত আধান হবে —

(a) 6 কুলম্ব
(b) 150 কুলম্ব
(c) 300 কুলম্ব
(d) 30 কুলম্ব

www.neucademy.com

১.৯ ${}_{86}A^{222} \longrightarrow {}_{84}B^{210}$ বিক্রিয়াটিতে নিঃসৃত α ও β কণার সংখ্যা হবে যথাক্রমে —

(a) 6α, 3β (b) 3α, 4β

(c) 4α, 3β (d) 3α, 6β

১.১০ মৌলগুলিকে তড়িৎ ধনাত্মকতার উর্ধ্বক্রম অনুসারে সাজালে কোনটি সঠিক হবে তা নির্বাচন করো —

(a) $C < N < O < F$ (b) $C > N > O > F$

(c) $O < N < C < F$ (d) $F > C > O > N$

১.১১ NaCl যৌগে Na ও Cl পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস হল —

(a) Na – 2, 8, 8 : Cl – 2, 8 (b) Na – 2, 8, 7 : Cl – 2, 8, 1

(c) Na – 2, 8, 1 : Cl – 2, 8, 7 (d) Na – 2, 8, : Cl – 2, 8, 8

১.১২ তড়িৎ বিশ্লেষ্যের মধ্য দিয়ে তড়িৎ পরিবহণ সংক্রান্ত নীচের কোন্ বক্তব্যটি সঠিক নয় তা স্থির করো —

(a) রাসায়নিক পরিবর্তন হয়

(b) দ্রবীভূত বা গলিত অবস্থায় তড়িৎ পরিবহণ করে

(c) উষ্ণতা বৃদ্ধিতে সাধারণতঃ রোধ বাড়ে

(d) আয়ন দ্বারা তড়িৎ পরিবাহিত হয়।

১.১৩ যে গ্যাসটি নেসলার বিকারক ব্যবহার করে শনাক্ত করা যায় তা হল —

(a) NO_2 (b) H_2S

(c) HCl (d) NH_3

১.১৪ তাপীয় বিজারণ পদ্ধতিতে নিষ্কাশিত ধাতুটি হল —

(a) Ag (b) Mg

(c) Fe (d) Au

১.১৫ কোন্ রাসায়নিক বিক্রিয়াটিতে ক্লোরোফর্ম উৎপন্ন হয় তা শনাক্ত করো —

(a) $CH_4 + Cl_2$ (b) $CH_3Cl + Cl_2$

(c) $CH_2Cl_2 + Cl_2$ (d) $CHCl_3 + Cl_2$

www.neucademy.com

বিভাগ — 'খ'

২। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) :

২.১ ক্লোরিন পরমাণু (Cl) ওজোন অণুর (O_3) বিনষ্টি ঘটায় — একটি বিক্রিয়ার সাহায্যে দেখাও। ১

২.২ বায়ুমণ্ডলের কোন্ স্তরে সর্বনিম্ন তাপমাত্রা লক্ষ্য করা যায়? ১

অথবা

আন্তর্জাতিক স্পেস স্টেশনের কক্ষপথটি বায়ুমণ্ডলের কোন্ স্তরে অবস্থিত ? ১

২.৩ P বনাম $\frac{1}{V}$ লেখচিত্রের প্রকৃতি কি ? ১

২.৪ পরম উষ্ণতার সঙ্গে গ্যাসের ঘনত্বের সম্পর্কটি লেখো। ১

২.৫ অ্যালুমিনিয়ামের দৈর্ঘ্য-প্রসারণ গুণাঙ্ক $24 \times 10^{-6}\ ^\circ C^{-1}$ হলে, SI এককে এর মান কত হবে ? ১

অথবা

কোন্ সূত্র থেকে গ্যাসের আয়তন প্রসারণ গুণাঙ্কের মান পাওয়া যায় ? ১

২.৬ আপতন কোণ বাড়ালে মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক বাড়বে না কমবে ? ১

২.৭ উত্তল লেন্স থেকে f ও 2f দূরত্বের মধ্যে বস্তু রাখলে এর প্রতিবিম্ব কোথায় গঠিত হবে ? ১

২.৮ একটি বর্তনীতে 6Ω ও 3 Ω রোধের সমান্তরাল সমবায়ের সঙ্গে 1 Ω রোধকে শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করলে বর্তনীর তুল্য রোধ কত হবে ? ১

২.৯ বার্লো চক্রের ঘূর্ণনের অভিমুখ কোন্ সূত্র দ্বারা নির্ণীত হয় ? ১

২.১০ নিয়ন্ত্রিত শৃঙ্খল বিক্রিয়ার একটি ব্যবহারিক প্রয়োগ উল্লেখ করো। ১

অথবা

নিউক্লিয় সংযোজনের আগে নিউক্লিয় বিভাজন ঘটানো হয় কেন ? ১

২.১১ বাম স্তম্ভের সঙ্গে ডান স্তম্ভের সামঞ্জস্য বিধান করো ১×৪=৪

বামস্তম্ভ	ডানস্তম্ভ
(১) নোবল্ গ্যাস	(a) Cs
(২) ইনভার	(b) Rn
(৩) সর্বনিম্ন তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল	(c) কার্বন দ্বারা বিজারণ
(৪) $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$	(d) একটি সংকর ধাতু

www.neucademy.com

২.১২ জল ও বেঞ্জিন এর মধ্যে কোন্‌টিতে KCl দ্রবীভূত হয়। ১

২.১৩ জলের তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় কোন্ তড়িৎদ্বারে জারণ ঘটে ? ১

অথবা

তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় AC আর DC -এর মধ্যে কোন্‌টি ব্যবহৃত হয় ? ১

২.১৪ HCl গ্যাসের জলীয় দ্রবণ তড়িৎ পরিবহণ করে কেন ? ১

২.১৫ অ্যামোনিয়া থেকে উৎপন্ন একটি জৈব সারের নাম ও সংকেত লেখো। ১

অথবা

সিলভার নাইট্রেটের জলীয় দ্রবণে H_2S গ্যাস চালনা করলে যে কালো রঙের অধঃক্ষেপ পড়ে তার সংকেত লেখো। ১

২.১৬ মেলামাইন প্রস্তুতির জন্য কোন্ যৌগ ব্যবহৃত হয় ? ১

২.১৭ C_2H_6O সংকেত দ্বারা যে দুটি ভিন্ন কার্যকরীমূলক যুক্ত জৈবযৌগ চিহ্নিত করা যায় তাদের নাম লেখো। ১

২.১৮ LPG এর মূল উপাদানের গঠনমূলক সংকেত লেখো। ১

অথবা

1,1,2,2 টেট্রাব্রোমো ইথেন এর গঠনমূলক সংকেত লেখো। ১

বিভাগ — 'গ'

৩। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) ঃ

৩.১ Fire ice এর সংকেত লেখো। এর থেকে কিভাবে মিথেন গ্যাস পাওয়া যায় ? ১+১

৩.২ –3°C তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট পরিমাণ একটি গ্যাসের আয়তন 750 cc। গ্যাসটিকে স্থির চাপে উত্তপ্ত করা হল যতক্ষণ না পর্যন্ত এর আয়তন 1 লিটার হয়। এর চূড়ান্ত উষ্ণতা কত ? ২

অথবা

4 অ্যাটমস্ফিয়ার চাপে ও 27°C উষ্ণতায় 8 গ্রাম H_2 গ্যাসের (H = 1) আয়তন কত হবে ? [R = 0.082 লিটার অ্যাটমস্ফিয়ার মোল $^{-1}$ K^{-1}]. ২

৩.৩ একটি সমবাহু প্রিজমের পৃষ্ঠে একটি আলোক রশ্মি কত কোণে আপতিত হলে রশ্মিটির ন্যূনতম চ্যুতিকোণ 20° হবে ? ২

অথবা

2 mm বেধের একটি কাচের ফলক অতিক্রম করতে একটি আলোকরশ্মির কত সময় লাগবে তা গণনা করো। কাচের প্রতিসরাঙ্ক = 1.5. ২

www.neucademy.com

৩.৪ একটি বৈদ্যুতিক কোশের অভ্যন্তরীণ রোধ ও EMF এর মধ্যে সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা করো। ২

৩.৫ অষ্টক সূত্রের সংজ্ঞা দাও। অষ্টক সূত্রের ব্যতিক্রম দেখা যায় এরকম দুটি যৌগের উদাহরণ দাও। ১+১

অথবা

আয়নীয় যৌগ ও সমযোজী যৌগের দুটি গুরুত্বপূর্ণ পার্থক্য লেখো। ২

৩.৬ আয়নীয় যৌগের ক্ষেত্রে আণবিক ওজন এর পরিবর্তে সংকেত ওজন ব্যবহার করা যথাযথ কেন ? ২

৩.৭ অ্যামোনিয়া গ্যাস শুষ্ক করার জন্য গাঢ় H_2SO_4 ব্যবহার করা হয় না কেন ? ২

৩.৮ সোডিয়াম ক্লোরাইডের তড়িৎবিশ্লেষণের মাধ্যমে সোডিয়াম ধাতু নিষ্কাশন করার সময়ে অনার্দ্র ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড যোগ করা হয় কেন ? ২

অথবা

লোহার মরিচা পড়া প্রতিরোধের দুটি উপায় উল্লেখ করো। ২

৩.৯ মিনেচার্ড স্পিরিট কী ? ২

অথবা

ইথাইল অ্যালকোহল ও অ্যাসেটিক অ্যাসিডের একটি করে ব্যবহার লেখো। ১+১

বিভাগ — 'ঘ'

৪। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (বিকল্প প্রশ্নগুলি লক্ষণীয়) :

৪.১ একটি ঘটনা উল্লেখ করো যা থেকে বলা যায় যে গ্যাস অণুগুলি সর্বদা গতিশীল। গ্যাসের গতিতত্ত্বের ত্রুটিপূর্ণ স্বীকার্য দুটি উল্লেখ করো। ১+২

৪.২ 21 গ্রাম লোহিত তপ্ত আয়রণের ওপর দিয়ে স্টিম চালনা করলে কী পরিমাণ H_2 পাওয়া যাবে ? STP তে ওই H_2-এর আয়তন কত হবে ? [Fe = 56] ২+১

অথবা

O_2 এর উপস্থিতিতে SO_2 এর জারণের ফলে SO_3 প্রস্তুত করা হল। 40 গ্রাম SO_3 উৎপন্ন করতে কত গ্রাম SO_2 এর প্রয়োজন ? [S = 32, O = 16]. ৩

www.neucademy.com

৪.৩ তাপ পরিবাহিতাঙ্কের সংজ্ঞা দাও। SI পদ্ধতিতে তাপীয় রোধের একক কী ? ২+১

অথবা

গ্যাসের আয়তন প্রসারণ গুণাঙ্কের সংজ্ঞা দাও। চার্লসের সূত্র থেকে এর মান নির্ণয় করো। ১+২

৪.৪ আপেক্ষিক প্রতিসরাঙ্ক ও পরম প্রতিসরাঙ্কের মধ্যে সম্পর্কটি লেখো। কোনো মাধ্যমের আপেক্ষিক প্রতিসরাঙ্ক কোন্ কোন্ বিষয়ের উপর নির্ভর করে ? ১+২

অথবা

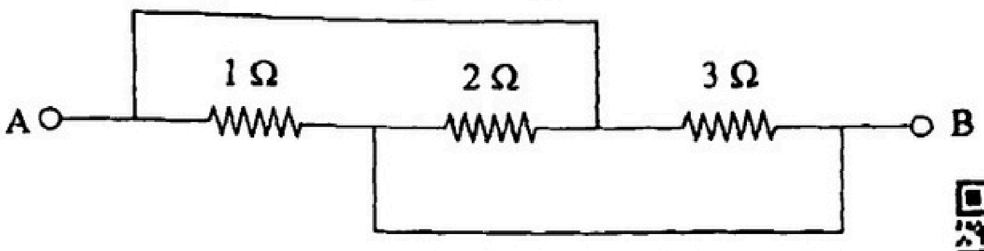
দেখাও যে একটি একবর্ণী আলোকরশ্মি সমবাহু প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসম ভাবে নির্গত হলে আলোকরশ্মির চ্যুতিকোণ হবে ন্যূনতম। ৩

৪.৫ আলোর বিচ্ছুরণের সংজ্ঞা দাও। প্রিজমের সাহায্যে কিভাবে একবর্ণী ও যৌগিক আলো শনাক্ত করবে ? ১+২

৪.৬ দুটি পরিবাহীর শ্রেণি সমবায়ে ও সমান্তরাল সমবায়ে তুল্যরোধ যথাক্রমে 9 Ω ও 2 Ω। পরিবাহী দুটির রোধ নির্ণয় করো। ৩

অথবা

নিম্নলিখিত বর্তনীর A ও B বিন্দুর মধ্যে তুল্যরোধ নির্ণয় করো।



৩

৪.৭ ডায়নামো ও বৈদ্যুতিক মোটরের মধ্যে পার্থক্য লেখো। আর্থিং কি ? ২+১

৪.৮ α ও γ রশ্মির আধান, ভেদন ক্ষমতা ও আয়নিত করার ক্ষমতার তুলনা করো। ৩

৪.৯ কোনো মৌলের পরমাণুর আয়োনাইজেশন শক্তি বলতে কী বোঝায় ? Na, Rb, Li ও Cs কে আয়োনাইজেশন শক্তির ঊর্ধ্বক্রমে সাজাও। ৩

অথবা

'A', 'B' ও 'C' মৌলের পরমাণু ক্রমাঙ্ক যথাক্রমে (n – 2), n, (n + 1)। 'B' মৌলটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস। 'A', ও 'C' পর্যায়সারণীর কোন্ শ্রেণিতে অবস্থিত ? এদের মধ্যে কার বিজারণ ক্ষমতা বেশী ? 'A', ও 'C' যুক্ত হয়ে যে যৌগ গঠন করে তার সংকেত লেখো। ১+১+১

www.neucademy.com

৪.১০ তড়িৎ লেপনের উদ্দেশ্য কী ? কোনো বস্তুর উপর সোনার প্রলেপ দিতে তড়িৎবিশ্লেষ্য হিসাবে কী ব্যবহার করা হয় ? ২+১

৪.১১ ইউরিয়ার শিল্পোৎপাদনে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থগুলির নাম ও বিক্রিয়ার শমিত রাসায়নিক সমীকরণ লেখো। ২+১

৪.১২ শিল্পক্ষেত্রে ইথিলিন প্রস্তুতির বিক্রিয়াটি লেখো। ইথিলিনের দুটি ব্যবহার উল্লেখ করো। ১+২

অথবা

মিথেনের হাইড্রোজেন পরমাণুগুলি কিভাবে ধাপে ধাপে ক্লোরিন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে কার্বন-টেট্রাক্লোরাইড উৎপন্ন করে ? ৩

(কেবল বহিরাগত পরীক্ষার্থীদের জন্য)

বিভাগ — 'ঙ'

৫। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (যে কোনো চারটি) : ১×৪=৪

৫.১ বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরের উষ্ণতা সর্বনিম্ন ?

৫.২ STP তে 22 গ্রাম CO_2 এর আয়তন কত ?

৫.৩ তড়িৎ ক্ষমতার SI একক কী ?

৫.৪ γ রশ্মির আধানের প্রকৃতি কী ?

৫.৫ অ্যাসেটিক অ্যাসিডের একটি ব্যবহার উল্লেখ করো।

৬। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (যে কোনো তিনটি) : ২×৩=৬

৬.১ উষ্ণতার পরিবর্তনের সহিত পরিবাহী ও অর্ধপরিবাহীর রোধাঙ্কের পরিবর্তন ব্যাখ্যা করো।

৬.২ উত্তল লেন্স কখন অবতল লেন্সের ন্যায় আচরণ করে ?

৬.৩ কপারের একটি আকরিকের নাম ও সংকেত লেখো।

৬.৪ ওহমের সূত্র থেকে রোধের সংজ্ঞা দাও। রোধের SI একক কী ?

www.neucademy.com