

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয় অনার্স পরীক্ষা-২০১৪

বিষয় কোড : ৬২৭৩

পদার্থবিজ্ঞান-২

সময় : ২.৩০ ঘণ্টা

পূর্ণমান : ৪০

ক-বিভাগ

১। যেকোনো আটটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

$১ \times ৮ = ৮$

(ক) বিকিরণ কী?

উত্তর : কোন মাধ্যমে তাপমাত্রার পরিবর্তন না করে তাপ যখন উষ্ণ বস্তু থেকে শীতল বস্তুতে সঞ্চালিত হয় তখন তাকে বিকিরণ বলে।

(খ) তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রটি লিখ।

উত্তর : তাপকে কাজে বা কাজকে তাপে রূপান্তরিত করা হলে তাপ ও কাজ পরস্পরের সমানুপাতিক।" একে তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্র বলে। এই সূত্রানুসারে কৃত কাজের পরীক্ষা W এবং উৎপন্ন তাপের পরিমাণ H হলে,
 $W \propto H$

$$\therefore W = JH$$

এখানে J হচ্ছে জুলের ধ্রুবক।

(গ) ক্যালরীমিতির মূলনীতি কী?

উত্তর : ক্যালরীমিতির মূলনীতি : কোন সিস্টেম ও তাপের পারিপার্শ্বের তাপের কোন প্রকার আদান-প্রদান না হলে;
গৃহীত তাপ = বর্জিত তাপ
এটি ক্যালরীমিতির মূলনীতি

(ঘ) অস্তঃস্থ শক্তির সংজ্ঞা দাও।

উত্তর : অস্তঃস্থ শক্তি : কোন তাপগতীয় সাম্যাবস্থার মদ্যে একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ শক্তি থাকে যা অন্যান্য শক্তিতে রূপান্তরিত হতে পারে। এ শক্তি পদার্থের অভ্যন্তরীণ গঠনের উপর নির্ভর করে। এ শক্তিকে অস্তঃস্থ শক্তি বলে। একে E দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

(ঙ) তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্রটি লিখ।

উত্তর : তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্র : "দুটি বস্তু তাপীয় কোন বস্তুর সাপেক্ষে তাপীয় সাম্যাবস্থায় থাকলে প্রথম বস্তুগুলো পরস্পরের সাপেক্ষে তাপীয় সাম্যাবস্থায় থাকবে।" একে তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্র বলে।

ব্যাখ্যা : A ও B দুটি বস্তু তৃতীয় কোন বস্তু C -এর সাথে আলাদাভাবে তাপীয় সাম্যাবস্থায় থাকলে A ও B পরস্পরের তাপীয় সাম্যাবস্থায় থাকবে।

(চ) সীবেক ক্রিয়া কী?

উত্তর : সীবেক ক্রিয়া : "দুটি ভিন্ন ধাতুর তারের দুই প্রান্ত সংযুক্ত করে একটি বদ্ধ তড়িৎ বর্তনী তৈরি করে তাদের সংযোগস্থলদ্বয় ভিন্ন ভিন্ন তাপমাত্রায় রাখলে বর্তনীতে তড়িৎ চালক বলের উদ্ভব হয়। এ ঘটনাকে বিজ্ঞানী সীবেক আবিষ্কার করেন, তাই তার নামানুসারে একে সীবেক ক্রিয়া বলে।

(ছ) পানির ত্রৈধবিন্দু কী?

- উত্তর : পানির ত্রৈধবিন্দু : 4.58 mm পারদ চাপে যে তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানি, বরফ ও জলীয় বাষ্প একটি তাপীয় সাম্যাবস্থায় থাকে, তাদের পানির ত্রৈধ বিন্দু বলে। পানির ত্রৈধ বিন্দু 273.16K
- (জ) গতের তাপীয় মূল্য বলতে কী বুঝ?
- (ঝ) ভ্যান্ডার-ওয়ালসের অবস্থার সমীকরণটি লিখ।
- উত্তর : ভ্যান্ডার ওয়ালসের অবস্থার সমীকরণ : n মোল গ্যাসের জন্য $\left(p + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(v - nb) = nRT$
- (ঞ) সংকট তাপমাত্রা কী?
- উত্তর : সংকট তাপমাত্রা : যে তাপমাত্রায় বা যে তাপমাত্রার নিচে কোনো গ্যাসকে ইচ্ছামত প্রয়োজনীয় চাপ প্রয়োগ করে তরলে পরিণত করা যায়। কিন্তু ঐ তাপমাত্রার উপরে কোনো গ্যাসকে ইচ্ছামতো চাপ প্রয়োগ করে তরলে পরিণত করা যায় না। তাকে সংকট তাপমাত্রা বলে। যেমন- CO_2 এর সংকট তাপমাত্রা 31.1°C

খ-বিভাগ

- যেকোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও : 8 × ৩ = ১২
- ২। দেখাও যে, রুদ্ধতাপীয় লেখ সমোঞ্চ লেখ অপেক্ষা γ গুণ খাড়া।
- ৩। ভীনের সরণ সূত্রটি বিবৃত ও ব্যাখ্যা কর।
- ৪। নিউটনের শীতলীকরণ সূত্রটি লিখ এবং ব্যাখ্যা কর।
- ৫। নার্নস্ট-তাপ উপপাদ্য বিবৃত ও ব্যাখ্যা কর।
- ৬। কার্ণোচক্র কী? 0°C তাপমাত্রায় 5kg বরফকে পানিতে পরিণত করতে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত হবে? বরফ গলনের আপেক্ষিক সুগুতাপ = $3.36 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$ পানির আ: তাপ $4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ ।

গ-বিভাগ

- যেকোনো দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ১০ × ২ = ২০
- ৭। (ক) তাপ পরিবহন গুণাঙ্ক ব্যাখ্যা কর।
(খ) একটি কুপরিবাহী পদার্থের তাপ পরিবহন গুণাঙ্ক নির্ণয়ে লী-এর পদ্ধতি বর্ণনা কর।
- ৮। (ক) ক্লসিয়াস-ক্ল্যাপাইরণ সমীকরণটি প্রতিপাদন কর।
(খ) 27°C তাপমাত্রায় ও স্বাভাবিক চাপে একটি গ্যাসের উপর হঠাৎ চাপ প্রয়োগ করে এর আয়তন অর্ধেক করা হলো। সংকোচনের পর গ্যাসের চাপ ও তাপমাত্রা কত?
- ৯। (ক) একটি কার্ণো ইঞ্জিনের মোট কাজ ও দক্ষতার রাশিমালা নির্ণয় কর।
(খ) একটি কার্ণো ইঞ্জিন 27°C এবং 227°C তাপমাত্রার মাঝে কাজ করে। ইঞ্জিনটির দক্ষতা নির্ণয় কর।
- ১০। কৃষ্ণবস্তুর বিকিরণ শক্তির বন্টন সম্পর্কে প্ল্যাঙ্কের সূত্র প্রতিষ্ঠা কর। র্যাল-জিনস ও ভিয়েনের সূত্রের সাথে এর পার্থক্য কোথায়? কোন পরিস্থিতিতে প্ল্যাঙ্কের সূত্র এই সূত্রগুলোর অনুরূপ হয়?