

জানমূলক প্রশ্নোত্তরঃ

প্রশ্ন-১. ঘূর্ণিঝড় কী?

উত্তর: উচ্চচাপে বায়ু ও জলীয় বাষ্পের মিশ্রণ নিম্নচাপের স্থলভাগ অঞ্চলে প্রবল গতিতে চক্রাকারে ঘূর্ণি সৃষ্টি করে, একেই বলা হয় ঘূর্ণিঝড়।

প্রশ্ন-২. সাইক্লোন শব্দের অর্থ কী?

উত্তর: সাইক্লোন শব্দটি গ্রিক শব্দ 'kyklos' থেকে উদ্ভূত, যার অর্থ হলো Coil of snakes বা সাপেরে কুন্ডলী।

প্রশ্ন-৩. R এর ভৌত তাৎপর্য কী?

উত্তর: IK তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য প্রতিমোল আদর্শ গ্যাস থেকে যে পরিমাণ কাজ বা শক্তি পাওয়া যায়, তার মান R এর সমান। এটিই R এর ভৌত তাৎপর্য।

প্রশ্ন-৪. নিঃসরণ কী?

উত্তর: বাহ্যিক চাপের প্রভাবে পাত্রের সূক্ষ ছিদ্র পথা দিয়ে কোনো গ্যাসীয় উপাদানের সজোরে একমুখী বের হওয়ার প্রক্রিয়াই হলো নিঃসরণ বা অনুব্যাপন।

প্রশ্ন-৫. LPG গ্যাসের ক্যালরি মান কত?

উত্তর: LPG গ্যাসের ক্যালরি মান প্রায় $29500 \text{ K.Cal.} m^{-3}$ ।

প্রশ্ন-৬. CNG গ্যাসের স্ফুটনাঙ্ক কত?

উত্তর: CNG গ্যাসের স্ফুটনাঙ্ক- 162° সে.।

প্রশ্ন-৭. প্রধান গ্রিন হাউজ গ্যাসের নাম কী?

উত্তর: প্রধান গ্রিন হাউজ গ্যাসের নাম হলো কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO_2)।

প্রশ্ন-৮. বায়ুতে SO_2 এর নিরাপদ সর্বোচ্চ মাত্রা কত?

উত্তর: WHO অনুযায়ী, বায়ুতে SO_2 এর নিরাপদ সর্বোচ্চ মাত্রা 0.05 ppm।

প্রশ্ন-৯. মন্ট্রিল প্রোটোকল কী?

উত্তর: 1993 সালে কানাডার মন্ট্রিলে আয়োজিত বিজ্ঞানীদেও সম্মেলনে প্রধান গ্রিন হাউজ গ্যাস CFC এর ব্যবহার নিষিদ্ধ করার সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়, একে মন্ট্রিল প্রোটোকল বলা হয়।

প্রশ্ন-১০. চামড়া প্রক্রিয়াজাতকরণের সময় নির্গত গ্যাসগুলোর নাম লেখ।

উত্তর: চামড়া প্রক্রিয়াজাতকরণের সময় ক্লোরিন SO_2 , H_2S এবং NH_3 গ্যাস নির্গত হয়।

প্রশ্ন-১১. HCl এর অনুবন্ধী ক্ষারকের নাম কী?

উত্তর: HCl এর অনুবন্ধী ক্ষারকের নাম ক্লোরাইড (Cl) আয়ন।

প্রশ্ন-১২. উভধর্মী পদার্থ কাকে বলে?

উত্তর: যেসব পদার্থ এসিড এবং ক্ষারক উভয় ধর্মই প্রদর্শন করে তাদেরকে উভদর্মী পদার্থ বলে।

প্রশ্ন-১৩. Cu^{2+} আয়নকে কী এসিড বলা হয়?

উত্তর: Cu^{2+} আয়নকে লুইস এসিড বলা হয়।

প্রশ্ন-১৪. LP গ্যাসের সংযুক্তি লেখ।

উত্তর: LP গ্যাসে 75% বিউটেন ও 25% প্রোপেন থাকে।

প্রশ্ন-১৫. খরপানি কাকে বলে?

উত্তর: মিঠা পানিতে পর্যাপ্ত পরিমাণে $Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}$ আয়ন দ্রবীভূত থাকলে ঐ পানিকে খর পানি বলে।

প্রশ্ন-১৬. ফেরোইন দ্রবণ কী?

উত্তর: ফেরোইন দ্রবণ = $1.485g$ অর্থোফেনান থোলিন + $0.695g FeSO_4 \cdot 7H_2O$ + $100mL$ পানি।

প্রশ্ন: পানির COD কী?

উত্তর: বর্জ্য পানির নমুনায় উপস্থিত জৈব পদার্থের যে অংশ কর্তৃক জারণের প্রতি সংবেদনশীল সে অংশকে জারিত করতে যে পরিমাণ অক্সিজেন দরকার হয়, তাই মূলত ঐ পানির COD।

প্রশ্ন-১৭. প্লাস্টিক দূষকের উৎস কী?

উত্তর: প্লাস্টিক দূষকের উৎস হলো খাদ্য বস্তুর প্যাকেট, প্লাস্টিক বোতল, প্লাস্টিকের ফিতা, নাইলনের মাছ ধরার জাল ইত্যাদি।

প্রশ্ন-১৮. স্করোভাইট এর সংকেত লেখ।

উত্তর: স্করোভাইট এর সংকেত $Fe_2O_3 \cdot Al_2O_3 \cdot 4H_2O$ ।

প্রশ্ন-১৯. “পালমোনারি ইডিমা” সৃষ্টি হয় কোনটির কারণে?

উত্তর: আর্সেনিকের ক্ষণস্থায়ী প্রভাবে মানবদেহের রক্তরস ফুসফুসে সঞ্চিত হয়ে ‘পালমোনারি ইডিমা’ সৃষ্টি হয়।

প্রশ্ন-২০. কোন মৌলিকে প্রোটোপ্লাজমিক বিষ বলে?

উত্তর: আর্সেনিক (As) সাধারণত প্রোটোপ্লাজমিক বিষ নামে পরিচিত।

প্রশ্ন-২১. দ্রবণ কী?

উত্তর: দ্রবণ হলো দুই বা ততোধিক কঠিন, তরল বা গ্যাসীয় পদার্থের সমস্থ মিশ্রণ, যার প্রতিটি উপাদানের আপেক্ষিক পরিমাণকে একটি নির্দিষ্ট সীমা পর্যন্ত পরিবর্তন করা যায়।

অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তরঃ

প্রশ্ন-১. ঘূর্ণিঝড় সৃষ্টির কারণ কী?

উত্তর: ঘূর্ণিঝড়ের উৎপত্তি হয় স্থলভাগ থেকে অনেক দূরে গভীর সমুদ্রে। সূর্যেও প্রখর তাপ সমুদ্রপৃষ্ঠের পানি বাষ্পীভূত হয়ে বায়ুমন্ডলে মিশে জলীয় বাষ্পের অণুর সংখ্যার বৃদ্ধি ঘটায়। ফলে সমুদ্র পৃষ্ঠে বায়ুর ঘনত্ব হ্রাস পায় এবং নিম্নচাপের সৃষ্টি হয়। গভীর সমুদ্রের পানির উচ্চ তাপমাত্রা ও সমুদ্রের নিম্নচাপ ঘূর্ণিঝড় সৃষ্টি করে। ঘূর্ণিঝড় সৃষ্টি করতে সাগরের পানির তাপমাত্রা $27^{\circ}C$ এর উপরে থাকতে হয়।

প্রশ্ন-২. বাস্তব গ্যাসের বৈশিষ্ট্য সমূহ লেখ।

উত্তর: বাস্তব গ্যাসে নিচের উল্লেখিত বৈশিষ্ট্যসমূহ বর্তমান থাকে—

১. এরা যথাযথভাবে $PV = nRT$ সমীকরণ মেনে চলে না।

২. বাস্তব গ্যাসের অণুসমূহের মধ্যে আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বল বিদ্যমান।

৩. বাস্তব গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি আয়তনের উপর মিনর্ভরশীল।

৪. উচ্চ তাপমাত্রা ও নিম্নচাপে বাস্তব গ্যাসসমূহ মোটামুটিভাবে প্রায় আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে থাকে।

প্রশ্ন-৩. গ্যাসের ব্যাপনের হার বলতে কী বোঝ?

উত্তর: স্থিতি ও তাপমাত্রায় কোনো একটি পাত্রের সূক্ষ্ম ছিদ্র পথ দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণ গ্যাস নির্গত হয়, তাকে ঐ গ্যাসের ব্যাপনের হার বলে। ধরি, স্থির তাপমাত্রায় একটি পাত্রের সূক্ষ্ম ছিদ্রপথ দিয়ে t সেকেন্ডে $V \text{ cm}^3$ গ্যাস নির্গত হলো। সুতরাং

$$\text{গ্যাসটির ব্যাপনের হার, } r = \frac{V}{t} \text{ cm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \text{।}$$

গ্যাসের ব্যাপনের হার তাপমাত্রা, চাপ ও ঘনত্বের উপর নির্ভর করে।

প্রশ্ন-৪. CNG বলতে কী বোঝ?

উত্তর: খনি থেকে প্রাকৃতিক গ্যাস উত্তোলনের পর এ গ্যাস থেকে CO_2 , H_2S গ্যাসকে অপসারণ করা হয়। অতঃপর একে প্রায় 68 atm বা $6.89 \times 10^6 \text{ pa}$ চাপ প্রয়োগ করে তরল অবস্থায় রূপান্তরিত করা হয় এবং এ তরলকে বিশেষ এক ধরনের স্টিল নির্মিত সিলিন্ডারে ভরে ব্যবহার করা হয়। একে CNG বা কমপ্রেসড ন্যাচারাল গ্যাস বলে। CNG কে মোটর ইঞ্জিনে তরল জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়। CNG গ্যাসের প্রধান উপাদান মিথেন (CH_4) গ্যাস। CNG ব্যবহারে বায়ু দূষণ কম হয়।

প্রশ্ন-৫. ওজোন (O_3) গ্যাসের উৎস কী?

উত্তর: মোটরগাড়ির ইঞ্জিন, তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্র, বিভিন্ন ধরনের ধোঁয়াশা, প্রকৃতিতে বৈদ্যুতিক স্ফুলিঙ্গ, বিভিন্ন ইন্ডাস্ট্রিতে জীবাশ্ম জ্বালানির দহনের ফলে নাইট্রোজেনের অক্সাইডসমূহ উৎপন্ন হয়। মূলত এরা বায়ুমন্ডলে উপস্থিত হাইড্রোকার্বনসমূহ ও অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে ওজোন (O_3) গ্যাসের সৃষ্টি করে থাকে।

প্রশ্ন-৬. ইউট্রিফিকেশন বা সুপুষ্টিকরণ বলতে কী বোঝ?

উত্তর: মাত্রাতিরিক্ত নাইট্রোজেন যুক্ত সার (যেমন- ইউরিয়া, টিএসটি, অ্যামোনিয়াম সালফেট প্রভৃতি ব্যবহারের ফলে) পানিতে মিশে ধুয়ে-মুছে খাল-বিল, নদী-নালায় এসে পড়ে। নাইট্রোজেন সার জলাধারে অধিক পুষ্টি যোগান দেওয়ার ফলে জলজ শেওলা ও আগাছা অত্যধিক পরিমাণে বৃদ্ধি পায় ও পরবর্তী সময়ে মৃত্যু ঘটে, ব্যাকটেরিয়া এসব মৃত আগাছা ও শৈবালের পচন ঘটাতে অধিক পরিমাণে পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন গ্রহণ করে। ফলে পানিতে অক্সিজেনের ঘাটতি দেখা দেয় এবং অক্সিজেনের অভাবে মাছ মরে যায় জলজ পরিবেশের এ ধরনের দূষণকে ইউট্রিফিকেশন বা সুপুষ্টিকরণ বলে।

প্রশ্ন-৭. বায়োলজিক্যাল ফিক্সেশন বলতে কী বোঝ?

উত্তর: সবুজ অ্যালগি ও মটর, শিম, ছোলা প্রভৃতি লিগুমিনাস জাতীয় উদ্ভিদের শিকড়ে বসবাসকারী সিমবায়োটিক জীবাণু বায়ুর N_2 শোষণ করে। এসব ব্যাকটেরিয়া থেকে নিঃসৃত মলিবডেনোম (Mo) ধাতু যুক্ত কোন এনজাইম N_2 বিজারিত করে NH_3 গ্যাস ও NH_4^+ আয়নে পরিণত করে। মাটির অন্যান্য ব্যাকটেরিয়া দ্বারা কয়েক ধাপ NH_4^+ আয়ন জারিত হয়ে প্রথমে

NO_2^- ও শেষে NO_3^- আয়নে পরিণত হয়। উদ্ভিদ NO_3^- আয়ন শোষণ ও বিজারিত করে প্রোটিন তৈরি করে। উদ্ভিদেও মরণের পর ব্যাকটেরিয়া প্রোটিনকে জারিত করে আবার NO_3^- আয়নে পরিণত করে। এ প্রক্রিয়াই হলো বায়োলজিক্যাল ফিক্সেশন।

প্রশ্ন-৮. উইলস মতবাদের সীমাবদ্ধতা লিখ।

উত্তর: লুইস মতবাদেও সীমাবদ্ধতা নিম্নরূপ-

১. এ মতবাদ অনুযায়ী প্রোটিনিক এসিড যেমন HCl, HNO_3, H_2SO_4 এদেরকে সরাসরি এসিড শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত করা যায় না। যদিও বাস্তবে এরা এসিড।

২. এ মতবাদের সাহায্যে এসিড বা ক্ষারককে তাদের আপেক্ষিক তীব্রতা অনুযায়ী সাজানো যায় না। কারণ একই লুইস এসিড যখন ভিন্ন ভিন্ন লুইস ক্ষারকের সাথে যুক্ত হয় তখন ঐ এসিডের তীব্রতার মাত্রা ভিন্ন হয়ে থাকে।

প্রশ্ন-৯. Pb দ্বারা সৃষ্ট মানবদেহের চারটি রোগের নাম লেখ।

উত্তর: Pb দ্বারা সৃষ্ট মানবদেহের চারটি রোগের নাম নিম্নরূপ-

১. মস্তিস্কেও কোষ বিনষ্ট

২. রক্তচাপ বৃদ্ধি

৩. গর্ভপাত বা মৃত সন্তান প্রসব

৪. শিশুদের আইকিউ (IQ) হ্রাস।

প্রশ্ন-১০. পানির বিশুদ্ধতার মানদণ্ডগুলো কী কী?

উত্তর: পানির বিশুদ্ধতার মানদণ্ডগুলো নিম্নরূপ-

১. খরতা

২. pH মান

৩. দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO)

৪. প্রাণ রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা (BOD)

৫. রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা (COD)

৬. দ্রবীভূত ট্রেস উপাদান (TDS)

প্রশ্ন-১১. পানির প্রাকৃতিক দূষণের উৎস কী কী?

উত্তর: পানির প্রাকৃতিক দূষণের উৎসসমূহ নিম্নরূপ-

১. ভূমি ধ্বস, পাহাড়ের ক্ষয়জনিত পদার্থ;

২. আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাতে নির্গত পদার্থ;

৩. বিরূপ জলবায়ুর কারণ ও

৪. বন্যা।

প্রশ্ন-১২. খাদ্যশৃঙ্খল বলতে কী বোঝ?

সবুজ উদ্ভিদ দ্বারা উৎপাদিত খাদ্য হলো সৌরশক্তি ও পুষ্টি উপাদানের ভান্ডার। এ খাদ্য উদ্ভিদ থেকে ক্রমান্বয়ে ১ম, ২য়, ও ৩য় পর্যায়ভুক্ত খাদক শ্রেণির জীবে প্রবাহিত হয়। প্রতিটি বাস্তুতন্ত্রের জীবগুলোর মাধ্যমে শক্তি ও পুষ্টি উপাদানের এরূপ প্রবাহকে জীবের খাদ্যশৃঙ্খল বলা হয়।

১.নং সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তরঃ

ধীমনের কলেজটি একটি শিল্প এলাকায় অবস্থিত। সে প্রতিদিন বাসে যাতায়াত করে। গ্রীষ্মকালে সে বেশ ভালোভাবেই বাসে কলেজে যায়। কিন্তু বর্ষাকালে কয়েকদিন পর পর মুষলধাওে বৃষ্টি হয়। এ সময় সে লক্ষ করল পিচঢালা বাস্তায় বড় বড় গর্ত তৈরি হয়েছে। কিছুদিন আগের সুদৃশ্য রাস্তার পিচ উঠে যান-চলাচলের অনুপযোগী হয়ে পড়েছে।

ক. এসিড বৃষ্টি কী?

খ. এসিড বৃষ্টি সৃষ্টিকারী ও NO_x এর উৎসসমূহ কী কী?

গ. রাস্তায় এ অবস্থা সৃষ্টি হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

ঘ. রাস্তার ক্ষতি ছাড়াও এ সময় পরিবেশের কী ক্ষতি হতে পারে বলে তুমি মনে করো।

উত্তর:- (ক)

বৃষ্টি, শিশির এবং তুষার যেকোনো ধরনের অধঃক্ষেপণে এসিডের মান স্বাভাবিকের তুলনায় বেশি হলেই অধঃক্ষেপণকে এসিহ বৃষ্টি হলা হয়।

উত্তর:- (খ)

এসিড বৃষ্টি সৃষ্টিকারী NO_x এর উৎসসমূহ নিম্নরূপ-

১. যানবাহনের একরাসটস।

২. পাওয়ার হাউস।

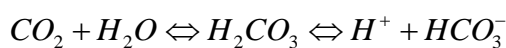
৩. ধাতু নিষ্কাশনের চুল্লি।

উত্তর:- (গ)

এসিড বৃষ্টির ফলে রাস্তায় এ অবস্থা সৃষ্টি হয়েছে।

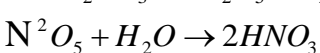
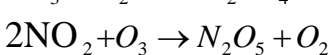
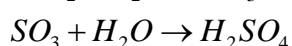
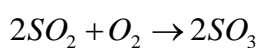
স্বাভাবিক বৃষ্টির পানিতে বায়ুর স্বাভাবিক উপাদান CO_2 দ্রবীভূত অবস্থায় অর্থাৎ কার্বনিক এসিড হিসেবে উপস্থিত থাকে।

কার্বনিক এসিডের বিয়োজনে উৎপন্ন H^+ আয়নের উপস্থিতিতে স্বাভাবিক বৃষ্টির পানি সামান্য পরিমাণে এসিডীয় হয়।



স্বাভাবিক বৃষ্টির পানিতে pH এর সর্বনিম্ন মান 5.6 হতে পারে। অধঃক্ষেপণে pH এর মান 5.6 হতে পারে। অধঃক্ষেপণে pH এর মান 5.6 এর কম হলেই অধঃক্ষেপণকে এসিড বৃষ্টি বলা হয়।

এসিড বৃষ্টির অন্যতম প্রধান কারণ হচ্ছে মনুষ্যসৃষ্ট দূষণ প্রক্রিয়া সালফিউরিক এসিড ও 'নাইট্রিক এসিডের উপস্থিতির কারণে বৃষ্টির পানির এসিডিটি সৃষ্টি হয়। এ এসিহ দুটি প্রাইমারি বায়ু দূষক SO_2 ও NO_2 থেকে সৃষ্ট গৌণ বায়ু দূষক। উৎস থেকে দূষক বায়ুমণ্ডলে নিক্ষিপ্ত SO_2 ও NO_2 বায়ু প্রবাহের মাধ্যমে বিস্তীর্ণ অঞ্চলে ছড়িয়ে পড়ে। বিস্তারের সময় SO_2 ও NO_2 বায়ুর আর্দ্রতা বা পানির বিন্দু সাথে বিক্রিয়ায় H_2SO_4 ও HNO_3 উৎপন্ন করে। উৎপন্ন এসিড বৃষ্টির মাধ্যমে অধঃক্ষিপ্ত হয়। 60% - 70% এসিড বৃষ্টির পানিতে H_2SO_4 উপস্থিত থাকে এবং 30% - 60% এসিড বৃষ্টি পানিতে HNO_3 উপস্থিত থাকে।



উত্তর:- (ঘ)

এসিড বৃষ্টির ফলেই রাস্তার এ ক্ষতি হয়েছে। রাস্তার ক্ষতি ছাড়াও এ সময় পরিবেশের নিম্নরূপ ক্ষতি সাধিত হতে পারে-

১. নদী, হ্রদ, পুকুর এবং জলপ্রপাতের পানি এসিড করণের ফলে প্রাণী ও উদ্ভিদ আক্রান্ত হয়। অধিক এসিডিটির কারণে মাছ মারা যায়, বৃদ্ধি ব্যাহত হয় এবং প্রজনন ক্ষমতা হ্রাস পায়।
২. পানির এসিডিটির ফলে ভারী বস্তু যেমন লেড, ক্যালসিয়াম জিংক ও কপারের ঘনত্ব সহ্যসীমা অতিক্রম করে।
৩. এসিড বৃষ্টির প্রভাবে বনভূমির প্রভূত ক্ষতি হয়। এর ফলে উদ্ভিদের পাতা বিনষ্ট হয়। এছাড়া এসিড বৃষ্টির ফলে বীজের অঙ্কুরোদগমও বাধাগ্রস্ত হয়।
৪. মাটির পুষ্টি উপাদান যেমন পটাসিয়াম, ক্যালসিয়াম, ফসফরাস ও সোডিয়াম আয়ন এসিড বৃষ্টির প্রভাবে নিষ্কাশিত হয়। এছাড়া মাটিতে দ্রবণীয় অ্যালুমিনিয়াম ও জিংক প্রভৃতি বিষাক্ত ধাতুর বিমুক্তির ফলে মাটি থেকে উদ্ভিদের পুষ্টি ও উপকারী আণুবীক্ষণিক জীব মারা যায়। ফলে মাটির উর্বরতা শক্তি কমে যায়।
৫. এসিড বৃষ্টির ফলে মানুষের ত্বক, কোয়ের অস্বাভাবিক পরিবর্তন ঘটে। ফলে মুখমন্ডলের রহিরাকৃতিগত পরিবর্তন দেখা যায়।
৬. এসিড বৃষ্টির প্রভাবে বিভিন্ন ধাতু দ্বারা নির্মিত সেতু, জাহাজ ও যানবাহন প্রভৃতি ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।
৭. দালান-কোঠার ক্ষারীয় যৌগের সাথে এসিড বৃষ্টির ক্রিয়ার ফলে দালানের ক্ষয় ঘটে।

২. নং সূচনশীল প্রশ্ন ও উত্তরঃ

খাদ্যশৃঙ্খলের মাধ্যমে বিভিন্ন ভারী ধাতু মানব শরীরে প্রবেশ করে তাদের বিষক্রিয়া দ্বারা বিষাক্ত প্রভাব সৃষ্টি করে। এরূপ দুটি ধাতু ও তাতেও সম্পর্কিত কিছু তথ্যবলি নিম্নরূপ-

ধাতুর প্রতীক	ধাতু সম্পর্কিত তথ্য
X	X ধাতুর প্রধান জীব রাসায়নিক প্রভাব হলো, হিমোগ্লোবিন উৎপাদনে বাধা দেয়। এছাড়া এটি শিশুর IQ এর মারাত্মক হ্রাস ঘটায়। জৈব X (TEL) এর প্রভাবে জেনেটিক পরিবর্তন হতে পারে।
Y	শিল্পে ক্রোম ট্যানিং এর সময় সবচেয়ে বেশি পরিমাণে $Y_2(SO_4)_3$ যৌগ ব্যবহৃত হয়। কাঠের দীর্ঘমেয়াদি সংরক্ষণ, টেকসই, ব্যবহার উপযোগী করার ক্ষেত্রে Y ধাতুর যৌগের ব্যবহার রয়েছে।

ক. ETP কী?

খ. পানির আর্সেনিক দূষণ বলতে কী বোঝ?

গ. উদ্ভীপকের X ধাতুটি খাদ্যশৃঙ্খলে যুক্ত হওয়ার প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।

ঘ. মানব শরীরে Y-ধাতুর ক্ষতিকর প্রভাব বিশ্লেষণ কর।

উত্তর:- (ক)

শিল্পের তরল বর্জ্যের বিভিন্ন ভারী ধাতুর আয়নকে রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় পৃথক করে শিল্প বর্জ্যকে পরিবেশে ফেলার প্রক্রিয়াই হলো ETP (Effluent Treatment Plant)।

উত্তর:- (খ)

WHO ঘোষিত পানীয় জলে আর্সেনিকে প্রমাণ মাত্রা 0.05 mgL^{-1} অনুসারে একজন লোক দৈনিক 1.6 লিটার পানি পান করলে প্রতিদিন ঐ লোকের শরীরে $0.08 \times 10^{-3} \text{ g}$ আর্সেনিক জমা হয় এবং ঐ পরিমাণ আর্সেনিক মানবদেহের কোনো ক্ষতিকর প্রভাব সৃষ্টি করে না। সুতরাং জীবদেহে আর্সেনিক সহ্য সীমার বেশি আর্সেনিক ভূ-গর্ভস্থ পানিতে মিশ্রিত থাকলে এ পানির মাধ্যমে অধিক পরিমাণ আর্সেনিক জীবদেহে সঞ্চিত হতে থাকে এবং এর বিষক্রিয়ায় মারাত্মক রোগের সৃষ্টি হয়। এরূপ পানির মাধ্যমে আর্সেনিক সংক্রামণ দ্বারা মানুষ তথা জীব পরিবেশের ক্ষতিকর পরিবর্তনকে আর্সেনিক দূষণ বলা হয়।

উত্তর:- (গ)

উদ্দীপকে প্রদত্ত তথ্য অনুসারে, X- ধাতুটি হচ্ছে লেড (Pb)। Pb ধাতি খাদ্যশৃঙ্খলে যুক্ত হওয়ার প্রক্রিয়া নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

লেড-এসিড স্টোরেজ ব্যাটারির ইলেক্ট্রোড তৈরিতে লেড পারঅক্সাইড PbO_2 ব্যবহৃত হয়। পরিত্যক্ত স্টোরেজ ব্যাটারির PbO_2 মাটিতে ও সারফেস ওয়াটারে Pb^{2+} আয়নরূপে মিশে থাকে। কয়লার দহনকালে কয়লার মধ্যস্থ লেড যৌগ থেকে লেড বাষ্পরূপে বাতাসে ছড়িয়ে পড়ে। এছাড়া হার্বিসাইড লেড আর্সেনেট যুক্ত পাউডার এবং স্প্রে থেকেও লেড বাতাসে সংক্রমিত হয়। পরে অধঃক্ষেপরূপে বাতাস থেকে এসব লেড যৌগ ও লেড কণা মাটিতে, পুকুর ও জলভূমিতে মিশে থাকে। মাটি ও পানি থেকে লেড (II) আয়নরূপে উদ্ভদেহে প্রবেশ করে। পরে উদ্ভিদ থেকে গরু-ছাগল ও হাঁস-মুরগির দেহে চর্বিতে দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে।

পেট্রোল ইঞ্জিনে ব্যবহৃত জ্বালানির অকটেন নাম্বার বৃদ্ধির জন্য এখনও টেট্রাঅ্যালকইল লেড (PbR_4) ব্যবহৃত হয়। মোটর ইঞ্জিনে জ্বালানির দহনে সৃষ্ট বর্জ্য গ্যাসে লেড বাষ্প লেড অক্সাইডে পরিনত হয়ে মাটিতে অধঃক্ষিপ্ত হয়। এ উভয় উৎসের Pb^{2+} আয়ন মাটিসহ পুকুর, নদী ও হ্রদের পানিতে মিশে থাকে। মাটি থেকে উদ্ভিদে এবং উদ্ভিদ থেকে গরু ছাগল ও পোল্ট্রির হাঁস মুরগির দেহে তিন ধাপে সঞ্চিত হয়। এসব প্রাণীর মাংস খাদ্যরূপে তৃতীয় স্তরের খাদক মানব গ্রহণ করলে মানবের দেহে লেডের বিষক্রিয়া ঘটায়। আবার পুকুর, নদী ও হ্রদের পানি লেড দ্বারা দূষিত হলে ঐ লেড প্রথমে প্ল্যাঙ্কটনে এর পরে মাছ ও পাখির দেহে সঞ্চিত হয়। সবশেষে ঐ মাছ ও পাখির মাংস লেড দূষিত হওয়ায় তা খাদ্যশৃঙ্খলের তৃতীয় পর্যায়ভুক্ত খাদক মানুষের দেহে লেডের বিষক্রিয়া ঘটায়।

উত্তর:- (ঘ)

উদ্দীপকের প্রদত্ত তথ্য অনুসারে, Y ধাতুটি হলো ক্রোমিয়াম (Cr)। খাদ্যশৃঙ্খলের মাধ্যমে ক্রোমিয়াম ধাতু মানব শরীরে প্রবেশ করে বিভিন্ন মারাত্মক ক্ষতিকারক প্রভাব সৃষ্টি করে থাকে। নিচে মানব শরীরে Cr এর ক্ষতিকারক কিছু প্রভাব বিশ্লেষণ করা হলো:

১. ক্রোমিয়ামের বিষক্রিয়া বলতে কার্যত Cr (VI) এর বিষক্রিয়া বুঝায়। ক্রোমেট ধূলির সংস্পর্শে বহুদিন ধরে অবস্থান করলে ফুসফুসের ক্যান্সার পর্যন্ত হতে পারে।
২. গ্লুকোজের বিপাক ক্রিয়ায় Cr (III) অন্তর্ভুক্ত থাকে এবং বহুমুত্র রোগে আক্রান্ত ব্যক্তির গ্লুকোজ সহ্য করার ক্ষমতা এটি বাড়িয়ে দেয়।
৩. ক্রোমিয়াম আয়নের বিষক্রিয়ায় আক্রান্ত একজন ব্যক্তি চর্মরোগ, পাকস্থলীর ঘা, ব্রয়কাইটিস প্রভৃতি রোগের শিকার হতে পারে। এমনটি তার ক্যান্সার পর্যন্ত হতে পারে।
৪. এটি বৃক্কের রেনাল টিউবিউলে ক্ষতের সৃষ্টি করে এবং তাকে অ্যালার্জির সৃষ্টি করতে পারে।
৫. গর্ভবতী মায়েরদের ক্ষেত্রে গর্ভের শিশু ও ভ্রূণের মারাত্মক ক্ষতি হয়।
৬. অধিক Cr^{3+} দূষণের ফলে RBC তে লৌহ (Fe^{2+}) শোষণে বাধা পায়। ফলে অ্যানিমিয়া বা রক্ত শূন্যতা রোগ দেখা দেয়। এক্ষেত্রে হিমোগ্লোবিনের হিমে এর অষ্টতলকীয় কমপ্লেক্সের কেন্দ্রস্থ Fe^{2+} আয়নকে Cr^{3+} আয়ন প্রতিস্থাপন করে। এতে O_2 লিগ্যান্ডরূপে যুক্ত হতে বাধা পায়।

৩.নং সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তরঃ

নিচের উদ্দীপক টি লক্ষ করো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

$$(i) P = \frac{n}{V} RT \text{ এবং } (ii) \left(P + \frac{n^2 a}{V^2} \right) (V - nb) = nRT$$

ক. STP কী?

খ. চামড়ার ট্যানিং- লবন যুক্ত করা হয় কেন?

গ. উদ্দীপকের (i) নং সমীকরণটি ব্যবহার করে গ্যাস মিশ্রণে গ্যাসের আংশিক চাপ, মোল, ভগ্নাংশ এবং মোট চাপের মধ্যে সম্পর্ক প্রতিপাদন কর।

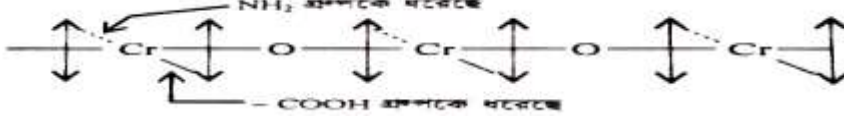
ঘ. (ii) নং সমীকরণটি বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে যথার্থ- বিশ্লেষণ কর।

উত্তর:- (ক)

STP এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Standard Temperature and Pressure। এ পদ্ধতিতে তাপমাত্রা $0^\circ C$ বা $273 K$ ও চাপ 1 atm বা 101.325 kPa ধরা হয়।

উত্তর:- (খ)

চামড়াকে পাকা করে দীর্ঘদিন আমাদেও প্রয়োজনীয় কাজে ব্যবহার করার জন্য চামড়ার ট্যানিং করা হয়ে থাকে। আধুনিক ক্রোম ট্যানিং পদ্ধতিতে ক্ষারকীয় ক্রোমিয়াম সালফেট বা ক্রোমিক এসিডের দ্রবণে চামড়াকে ভিজিয়ে রাখলে চামড়ার মধ্যস্থিত কোলাজেন প্রোটিনের দুটি গ্রুপ অ্যামিন গ্রুপ ও কার্বক্সিলিক গ্রুপ Cr-এর সাথে যুক্ত হয়ে কোলাজেন ক্রোমিয়াম জটিল যৌগ উৎপন্ন করে। ক্রোমিয়াম দুটি প্রোটিন চেইনের মধ্যে একটি শক্তিশালী ব্রিজ লিংক তৈরি করে থাকে। এভাবে বহু সংখ্যক Cr জটিল একে অপরের সাথে অক্সিজেনের মাধ্যমে যুক্ত হয়ে বৃহত্তর ব্রিজ গঠন করে থাকে। ফলে পিকলিং ধাপে প্রোটিনের মধ্যে সৃষ্ট লিংকজঙ্ঘলাকে পূর্ণ করে দেয়।



একারণেই চামড়ার ট্যানিং এ লবন যুক্ত হয়।

উত্তর:- (গ)

উদ্দীপকের (i) নং সমীকরণটি হলো—

$$P = \frac{n}{V} RT$$

বা, $PV = nRT$

অর্থাৎ এটি আদর্শ গ্যাস সমীকরণের একটি রূপ।

এ সমীকরণ হতে গ্যাস মিশ্রণে গ্যাসের আংশিক চাপ, মোল ভগ্নাংশ ও মোট চাপের সম্পর্ক প্রতিপাদন করা হলো:

মনে করি, স্থির তাপমাত্রায় V আয়নের একটি পাত্রের মধ্যে পরস্পর বিক্রিয়াহীন অনেকগুলো গ্যাস মিশ্রিত আছে। মিশ্রণের প্রতিটি গ্যাসে এককভাবে ঐ V আয়তনের পাত্র পূর্ণ করে অবস্থান করেছে। উপাদান গ্যাসগুলোর মোল সংখ্যা

$n_1, n_2, n_3, \dots, n_n$ এবং আংশিক চাপ যথাক্রমে $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$.

∴ পাত্রের মধ্যে গ্যাস মিশ্রণের মোল সংখ্যা $= n_1, n_2, n_3, \dots, n_n = n$

∴ প্রথম গ্যাসের ক্ষেত্রে : $P_1V = n_1RT$

$$\therefore P_1 = n_1 \left(\frac{RT}{V} \right) \dots \dots \dots (i)$$

∴ দ্বিতীয় গ্যাসের ক্ষেত্রে: $P_2V = n_2RT$

$$\therefore P_2 = n_2 \left(\frac{RT}{V} \right) \dots \dots \dots (ii)$$

∴ তৃতীয় গ্যাসের ক্ষেত্রে: $P_3V = n_3RT$

$$\therefore P_3 = n_3 \left(\frac{RT}{V} \right) \dots \dots \dots (iii)$$

$$P_nV = n_nRT$$

$$\therefore P_n = n_n \left(\frac{RT}{V} \right) \dots \dots \dots (iv)$$

$$\therefore \text{মোট চাপ, } P_{\text{মোট}} \times V = nRT \therefore P_{\text{মোট}} = n \frac{RT}{V} \dots \dots \dots (v)$$

(i) নং সমীকরণকে nং সমীকরণ দ্বারা ভাগ করলে পাওয়া যায়,

$$\frac{P_1}{P_{\text{মোট}}} = \frac{n_1}{n} \therefore p_1 = \frac{n_1}{n} \times P_{\text{মোট}}$$

এখানে, $\frac{n_1}{n} = \frac{\text{একটি উপাদানের মোল সংখ্যা}}{\text{সব উপাদানের মোল সংখ্যা}} = \text{উপাদানের মোল ভগ্নাংশ}$

$\therefore P_1 = P_{\text{মোট}} \times \text{উপাদানের মোল ভগ্নাংশ}$

অর্থাৎ গ্যাস উপাদানের আংশিক চাপ = মোট চাপ উপাদানের মোল ভগ্নাংশ

উত্তর:- (ঘ)

উদ্দীপকের (i) নং সমীকরণটি হলো—

$$P = \frac{n}{V} RT$$

বা, $PV = nRT$

এটি আদর্শ গ্যাস সমীকরণ। বাস্তব গ্যাসসমূহ আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে না তথা $PV = nRT$ সমীকরণটি যথাযথভাবে মেনে চলে না। এর মূল্য কারণ হলো গ্যাসের গতিতত্ত্বেও স্বীকার্যগুলো আদর্শ গ্যাসের জন্য প্রযোজ্য হলেও দুটি স্বীকার্য বাস্তব গ্যাসের জন্য মোটেও প্রযোজ্য নয়। তাই বিজ্ঞানি ভ্যান্ডার ওয়ালস বাস্তব গ্যাসের জন্য আদর্শ গ্যাসের স্বীকার্য দুটি নিম্নরূপ ব্যাখ্যাসহ সংশোধন করেন—

প্রথম ত্রুটি সংশোধন বা গ্যাসের আয়তন সংশোধন: গ্যাসের গতিতত্ত্বে ধরা হয়েছে গ্যাস অণুসমূহের নিজস্ব আয়তন পাত্রের আয়তনের তুলনায় অতি নগন্য। অর্থাৎ গ্যাস অণুসমূহ প্রত্যেকেই জ্যামিতিক বিন্দুর ন্যায়। তাই তাদের নিজস্ব আয়তনকে গন্য করা হয় না। কিন্তু বাস্তব গ্যাসকে আদর্শ গ্যাস হিসেবে আওতায় আনা অতি জরুরিভাবে প্রয়োজন। গ্যাস অণুগুলো আয়তনে যতই নগন্য হোক না কেন তাদের অবশ্যই নিজস্ব কিছু আয়তন থাকবে। উচ্চ চাপ ও নিম্ন তাপমাত্রায় গ্যাসকে তরলে বা কঠিন অবস্থায় পরিবর্তিত করা যায় বলে গ্যাস অণুগুলোর নিজস্ব আয়তন গ্যাসের সামগ্রিক আয়তনের তুলনায় গন্য হতে পারে না। তাই অণুসমূহের আয়তন হিসাবের মধ্যে এনে গতিতত্ত্বে যে আদর্শ গ্যাস সমীকরণ প্রতিপাদন করা হয়েছে তা হতে এ মানকে বাদ দিলেই বাস্তব গ্যাস আদর্শ আচরণ করবে।

আদর্শ গ্যাস সমীকরণে গ্যাস অণুসমূহের মুক্ত চলাচলের জন্য আয়তন V ধরা হয়েছে। আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে এ মান সঠিক হলেও বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে তা সঠিক নয়। এক মোল বাস্তব গ্যাসের অণুসমূহের কার্যকর নিজস্ব আয়তন b হলে n মোল গ্যাসের ক্ষেত্রে এ মান nb । প্রকৃত অর্থে b হলো গ্যাসের আয়তন সংশোধন ধ্রুবক। মোট আয়তন থেকে এ মান বাদ দিলে বাস্তব গ্যাস অণুসমূহের জন্য প্রকৃত মুক্ত স্থান পাওয়া যাবে। অর্থাৎ গ্যাস অণুসমূহের জন্য মুক্ত স্থান $= (V - nb)$ হলে বাস্তব গ্যাসসমূহ আদর্শ আচরণ করবে।

দ্বিতীয় ত্রুটি সংশোধন বা গ্যাসের চাপ সংশোধন: গ্যাসের গতিতত্ত্বেও আরেকটি স্বীকার্য হলো, গ্যাসের অণুসমূহের মধ্যে কোনো আকর্ষণ বা বিকর্ষণ নেই। এ ধারণাও সঠিক নয়। গ্যাসের অণুসমূহের মধ্যে কোনো আকর্ষণ না থাকলে গ্যাসকে তরল বা কঠিন পদার্থে পরিনত করা যেতো না এবং কঠিন ও তরল পদার্থের কোনো অস্তিত্ব থাকতনা। এ আকর্ষণ না থাকলে আদর্শ অবস্থায় গ্যাসের অণুসমূহ পাত্রের গায়ে যে পরিমান চাপ প্রয়োগ করত, বাস্তব গ্যাসের এ আন্তঃআণবিক আকর্ষণের কারণে তা অপেক্ষা কিছু কম চাপ প্রয়োগ করে। তাই বাস্তব গ্যাসের বেলায় চাপ p এর পরিবর্তে $(p + \text{আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল})$ হবে।

বিজ্ঞানী ভ্যান্ডার ওয়ালস দেখান যে, n মোল গ্যাসের ক্ষেত্রে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বলের মান $\frac{n^2 a}{V^2}$ এর সমান। এখানে ভ্যান্ডার ওয়ালস ধ্রুবক। তাহলে বিষয়টি দাড়ায় যে, বাস্তব গ্যাসকে আদর্শ গ্যাস হিসেবে আচরণ করতে হলে গ্যাসের চাপ হবে $\left(P + \frac{n^2 a}{V^2} \right)$ । বাস্তব গ্যাসসমূহের আদর্শ আচরণ করার শর্ত হিসেবে গ্যাসের নিজস্ব আয়তন ও আন্তঃআণবিক আকর্ষণজনিত

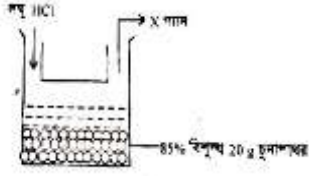
চাপ হিসাব করে বিজ্ঞানি ভ্যান্ডার ওয়ালস আদর্শ গ্যাস সমীকরণ এর প্রয়োজনীয় সংশোধন এনে

$$\left(P + \frac{n^2 a}{V^2} \right) (V - nb) = nRT \quad \text{আকারে উপস্থাপন করেন যা উদ্দীপকের (ii) নং সমীকরণ। এ সমীকরণটি বাস্তব গ্যাসের}$$

অবস্থার সমীকরণ হিসেবে পরিচিতি।

৪. নং সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তরঃ

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর:



ক. পরমশূন্য তাপমাত্রা কী?

খ. BF_3 অম্লধর্মী কেন?

গ. উদ্দীপকের পাত্র থেকে STP তে কত 'X' লিটার গ্যাস বের হবে? নির্ণয় কর।

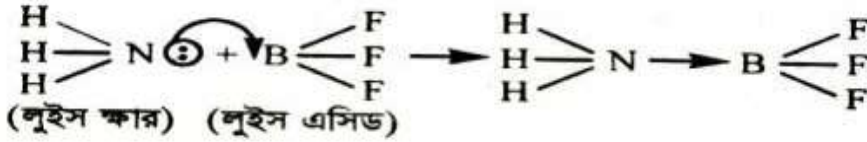
ঘ. উদ্দীপকের X গ্যাসটি বৈশ্বিক উষ্ণতা ও এসিড বৃষ্টির জন্য দায়ী-কারণ ও প্রতিকার প্রয়োজনীয় বিক্রিয়াসহ বিশ্লেষণ কর।

উত্তর:- (ক)

যে তাপমাত্রায় চার্লস বা গেলুসাকের সূত্রানুসারে গ্যাসের আয়তনের বিলুপ্তি ঘটে অর্থাৎ আয়তনে শূন্য হয়ে যায়, সে তাপমাত্রাকে পরমমাত্রা বলে।

উত্তর:- (খ)

এসিড ক্ষারক সম্পর্কিত লুইস মতবাদ অনুসারে, এসিড হলো এমন যৌগ বা আয়ন যা অন্য ইলেকট্রন দাতা গ্রুপ হতে দানকৃত ইলেকট্রন যুগলকে গ্রহণ করতে পারে। সাধারণত যেসব যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণুর অস্টক অপূর্ণ থাকে সেগুলো লুইস এসিড হিসেবে কাজ করে। BF_3 ও NH_3 এর বিক্রিয়ায় নাইট্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন যুগলকে BF_3 গ্রহণ করতে পারে। প্রজন্য BF_3 অম্লধর্মী হয়।



উত্তর:- (গ)

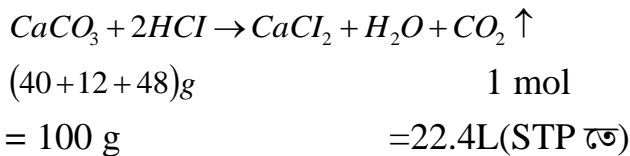
উদ্দীপক অনুসারে,

100 g চুনাপাথরে $CaCO_3$ আছে 85 g

$$\therefore 1g \quad \text{CaCO}_3 \quad \frac{85}{100g}$$

$$20g \quad \text{CaCO}_3 \quad \frac{85 \times 20}{100} g = 17g$$

সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়ার সমীকরণ নিম্নরূপ:



এখানে বিক্রিয়ার উৎপন্ন X গ্যাসটি হলো CO_2

এখন, STP তে,

100 g $CaCO_3$ হতে CO_2 বা X গ্যাস তৈরি হয় 22.4L

$$\therefore 1g \text{ CaCO}_3 \quad \text{CO}_2 \quad \text{X} \quad \quad \quad = \frac{22.4}{100} L$$

$$\therefore 17 \text{ g CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow X \rightarrow \rightarrow = \frac{22.4 \times 17}{100} \text{ L}$$

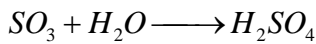
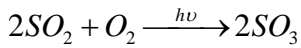
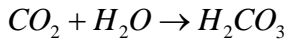
$$= 3.808 \text{ L}$$

X গ্যাসের পরিমাণ 3.808 L

উত্তর:- (ঘ)

উদ্দীপকের X গ্যাসটি হলো কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO_2)। এটি কোনো দূষক পদার্থ নয়, বরং এটি বায়ুমন্ডলের একটি স্বাভাবিক উপাদান। কিন্তু বায়ুমন্ডলে স্বাভাবিকের তুলনায় কার্বন ডাই অক্সাইডের মাত্রা উত্তরোত্তর বৃদ্ধি পাচ্ছে। IPCC এর এক গবেষণা অনুযায়ী বায়ুমন্ডলে CO_2 এর পরিমাণ বছরে 0.3 - 0.4% হারে বৃদ্ধি পাচ্ছে। বায়ুমন্ডলে CO_2 এর আধিক্য ঘটলে তা পৃথিবীপৃষ্ঠ হতে বিকিরিত তাপকে মহাশূন্যে ফিরে যেতে না দিয়ে ভূ-পৃষ্ঠ ও ভূ-পৃষ্ঠ সংলগ্ন বায়ুমন্ডলকে অস্বাভাবিকভাবে উত্তপ্ত করে রাখে। বৈশ্বি উষ্ণতা বৃদ্ধিতে CO_2 গ্যাসের আপেক্ষিক অংশগ্রহণ প্রায় 50%। এ গ্যাসটির মধ্য দিয়ে সূর্য থেকে আগত ক্ষুদ্রতর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের তাপ চলাচল করতে পারলেও ভূ-পৃষ্ঠ হতে বিকিরিত বৃহত্তর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের তাপ চলাচল করতে পারে না। ফলে বায়ুমন্ডলের আটকা পড়া তাপ বৈশ্বিক উষ্ণতা বৃদ্ধি করে।

বায়ুতে স্বল্প মাত্রায় বিদ্যমান CO_2 পানির সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনিক এসিড উৎপন্ন করে বলে স্বাভাবিক বৃষ্টির পানি সামান্য অম্লীয় হয়। তবে বায়ুমন্ডলে CO_2 গ্যাসের উত্তরোত্তর বৃদ্ধি এসিড বৃষ্টির সম্ভাবনাকে বাড়িয়ে তোলে। অবশ্য এতে মানুষ সৃষ্ট উৎস হতে নির্গত কিছু গ্যাস যেমন SO_2 , NO_x বায়ুমন্ডলের জারণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে উৎপন্ন পদার্থ পরবর্তিতে বৃষ্টির পানির সাথে বিক্রিয়া করে বিভিন্ন রকম এসিড তৈরি করে এসিড বৃষ্টি রূপে ভূ-পৃষ্ঠে পতিত হয়।

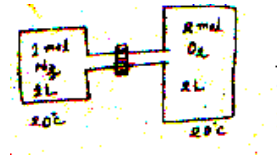


প্রতিকার: বিভিন্ন মানুষ সৃষ্ট কারণে বায়ুমন্ডলে CO_2 এর পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। CO_2 গ্যাস উৎপাদনের ক্ষেত্রগুলোকে কিভাবে যথাসম্ভব নিয়ন্ত্রণ করা যায় তা চিহ্নিত করতে হবে। এ উদ্দেশ্যে নিম্নোক্ত পদক্ষেপ নেওয়া যায়—

১. জীবাশ্ম জ্বালানির ব্যবহার যথাসম্ভব কমাতে হবে।
২. ইটের ভাটার চুল্লীর নির্গত ধোঁয়াকে পরিশোধন করতে হবে।
৩. তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্র, মোটর পরিবহন, জেনারেটর, ধাতু নিষ্কাশন চুল্লী থেকে নির্গত গ্যাস বায়ুমন্ডলে মিশে যাওয়ার পূর্বে তা হবে CO_2 গ্যাসকে অপসারণের যথাযথ ব্যবস্থা নিশ্চিত করতে হবে।

প্র্যাকটিস অংশঃ-সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্নঃ

১। নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ



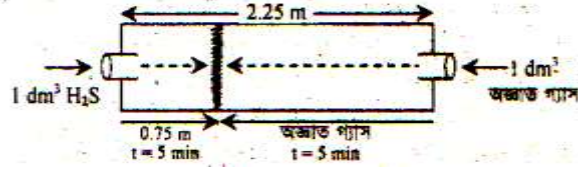
ক. আংশিক চাপ কী?

খ. COS পদ্ধতিতে R এর মান নির্ণয় কর।

গ. প্রথম গ্যাসটির RMS বেগ নির্ণয় কর।

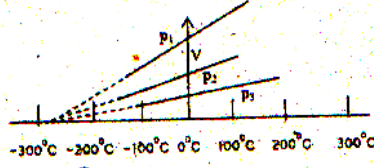
ঘ. গ্যাস দুইটির সাহায্য ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্রটি প্রমাণ কর।

২। নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও



- ক. গ্লাইকোসাইড বন্ধন কী?
 খ. বিউট -২ আইন অল্পধর্মী না হলেও বিউট-১ আইন অল্পধর্মী কেন ব্যাখ্যা কর।
 গ. অজ্ঞাত গ্যাসটির আণবিক ভর নির্ণয় কর।
 ঘ. উদ্দীপকের জানা গ্যাসটির আদর্শ আচরণ থেকে বিচ্যুত হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর

৩। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ

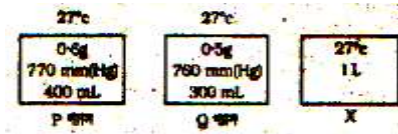


- ক. গ্রিন হাউজ গ্যাস কী?
 খ. আর্সেনিক দূষণ হতে কিভাবে মুক্তি পাওয়া যেতে পারে?
 গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত চিত্রের সাথে সম্পর্কিত সূত্রটির গাণিতিক সমীকরণ প্রতিপাদন কর।
 ঘ. উদ্দীপকের সমচাপীয় রেখাগুলোর মিলন বিন্দুতে গ্যাসের আয়তন কত? বুঝিয়ে দাও।
 ৪। নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ



- ক. এসিড অ্যামাইডের কার্যকারী মূলকের গাঠনিক সংকেত লিখ।
 খ. অ্যালকোহল ও ইথারের মধ্যে ২টি পার্থক্য নির্দেশ কর।
 গ. A পাত্রের গ্যাসটির অণুর সংখ্যা নির্ণয় কর।
 ঘ. স্টপকর্কটি খুলে দিলে মিশ্রণের মোট চাপ একই তাপমাত্রায় এবং 30°C তাপমাত্রায় নির্ণয় কর

৫। নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ



- ক. ন্যানে পার্টিকেল কী?
 খ. মিথাইল মূলক সক্রিয়কারী মূলক কেন? ব্যাখ্যা কর।
 গ. P ও Q গ্যাসকে X পাত্রে মিশ্রিত করলে মিশ্রণের মোট চাপ কত হবে?
 ঘ. উদ্দীপকের কোন গ্যাসটির ব্যাপন হার বেশি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।