

জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর:

প্রশ্ন-১. জ্বালানি কাকে বলে?

উত্তর: যেসব বস্তু বায়ুর অক্সিজেনে দহনের ফলে প্রচুর তাপশক্তি উৎপন্ন করে তাদেরকে জৈব জ্বালানি বলা হয়।

প্রশ্ন-২. জৈব জ্বালানি কী?

উত্তর: জৈব উৎস থেকে প্রাপ্ত জ্বালানিসমূহকে জৈব জ্বালানি বলা হয়।

প্রশ্ন-৩. কয়লা কী?

গাছ বা প্রাণী দীর্ঘদিন মাটির নিচে চাপা থাকলে তা থেকে জটিল রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় সৃষ্ট ও জ্বালানিরূপে ব্যবহার্য কালো বস্তুকে কয়লা বলে।

প্রশ্ন-৪. শুষ্ক প্রাকৃতিক গ্যাস কী?

উত্তর: যেসব প্রাকৃতিক গ্যাস ক্ষেত্রে পেট্রোলিয়াম তেল থাকে না তা থেকে প্রাপ্ত গ্যাসকে শুষ্ক প্রাকৃতিক গ্যাস বলে।

প্রশ্ন-৫. আর্দ্র প্রাকৃতিক গ্যাস কী?

উত্তর: তেলরূপে প্রাপ্ত প্রাকৃতিক গ্যাসকে আর্দ্র প্রাকৃতিক গ্যাস বলা হয়।

প্রশ্ন-৬. সিনগ্যাস কী?

উত্তর: হাইড্রোজেন ও কার্বন মনোক্সাইডের মিশ্রণকে সিনগ্যাস বা সিনথেসিস গ্যাস বা প্রোডিওসার গ্যাস বলে।

প্রশ্ন-৭. কাচ কী?

উত্তর: বিভিন্ন ধাতু সিলিকেট দ্বারা তৈরি স্বচ্ছ, ভঙ্গুর, শক্ত ও অনিয়তাকার কঠিন পদার্থই কাচ।

প্রশ্ন-৮. গুট্রোজ কী?

উত্তর: এক অণু গ্লুকোজ ও এক অণু ফ্রুক্টোজ থেকে এক অণু পানি অপসারণের মাধ্যমে সৃষ্ট অবিজারক ডাই স্যাকারাইড চিনি হলো সুক্রোজ।

প্রশ্ন-৯. বিগালক কী?

উত্তর: যেসকল যৌগ অন্য যৌগের গলন তাপমাত্রা হ্রাস করে তাদেরকে বিগালক বা ফ্লাক্সিং এজেন্ট বলে।

প্রশ্ন-১০. রিফ্রেক্টরিজ কী?

উত্তর: কোনো দ্রব্যকে (সিমেন্ট, সিরামিক) প্রচণ্ড তাপ থেকে রক্ষা করার জন্যে যেসব উপাদান ব্যবহার করা হয় তাদের তাপসহ উপাদান বা রিফ্রেক্টরিজ বলে।

প্রশ্ন-১১. মন্ড কী?

উত্তর: যান্ত্রিক বা রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন উৎস থেকে প্রাপ্ত নরম আঁশযুক্ত সেলুলোজকে মন্ড বা পাল্প বলে।

প্রশ্ন-১২. পাল্পিং কী?

উত্তর: উদ্ভিদ বা উদ্ভিজ্জ বস্তু থেকে সেলুলোজ আলাদা করার প্রক্রিয়াকে পাল্পিং বলে।

প্রশ্ন-১৩. গ্লোজিং কী?

গ্লোজিং হলো ছিদ্রযুক্ত অমসৃণ সিরামিকের উপর কাচ তৈরির মিশ্রণ দিয়ে উত্তপ্ত করে গলিত কাচের পাতলা আবরণ সৃষ্টি করা।

প্রশ্ন-১৪. মেকানিক্যাল-পাল্প কী?

উত্তর: শুধু যান্ত্রিক পদ্ধতিতে অর্থাৎ কাঠকে পেষণ করে প্রাপ্ত সেলুলোজ তন্তুকে মেকানিক্যাল পাল্প বলে।

প্রশ্ন-১৫. কেমিক্যাল পাল্প কী?

উত্তর: রাসায়নিক পদার্থ দ্বারা কাঁচামাল (বাঁশ, কাঠ, আখের ছোবড়া) হতে লিগনিন, রেজিন ও অন্যান্য অসেলুলোজ জাতীয় পদার্থকে দ্রবীভূত করে প্রাপ্ত সেলুলোজ তন্তুকে কেমিক্যাল পাল্প বলে।

প্রশ্ন-১৬. বায়োডিগ্রোডেবল প্লাস্টিক কী?

উত্তর: যে সকল প্লাস্টিক অণুজীবের উপস্থিতিতে ভেঙে অকৃতিকর উপাদানে পরিণত হয় তাকে বায়োডিগ্রোডেবল প্লাস্টিক বলা হয়।

প্রশ্ন-১৭. পিলেট কী?

উত্তর: প্লাস্টিকের রিসাইকেলে প্রাপ্ত দানাক্রতির বা ছোট সিলিভার আকৃতির প্লাস্টিককে পিলেট বলা হয়।

প্রশ্ন-১৮. অ্যারোসল কী?

উত্তর: গ্যাসের সাথে কঠিন পদার্থের সংযোগে গঠিত পদার্থ যাতে গ্যাসের পরিমাণ বেশি থাকে তাকে অ্যারোসল বলা হয়।

প্রশ্ন-১৯. ক্রোম ট্যানিং কী?

উত্তর: ক্রোমিয়ামের যৌগ দ্বারা চামড়াকে পাকা করে দীর্ঘদিন ব্যবহার উপযোগী করে তোলার প্রক্রিয়া হলো ক্রোম ট্যানিং।

প্রশ্ন-২০. কিউরিং কী?

কাঁচা চামড়ার উপর লবণ ছিটিয়ে এর ভিতরের পানিকে বের করে দেওয়ার প্রক্রিয়াকে কিউরিং বলে।

অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর:

প্রশ্ন-১. জৈব জ্বালানি বলতে কী বুঝ?

উত্তর: জৈব উৎস (গাছ, মানুষ) মাটির নিচে দীর্ঘদিন চাপা থেকে বিভিন্ন দ্রব্য পরিণত হয় (কয়লা, পেট্রোলিয়াম, প্রাকৃতিক গ্যাস)। এ ধরনের দ্রব্য বা দ্রব্যসূষ্ট যে সকল পদার্থকে বায়ুর অক্সিজেনে দহন করলে প্রচুর তাপশক্তি পাওয়া যায় তাদেরকে জৈব জ্বালানি বলা হয়।

প্রশ্ন-২. সিরামিকে গ্লোজিং করা হয় কেন?

উত্তর: সিরামিকসমূহ সূক্ষ্ম ছিদ্রযুক্ত ও অসম্পূর্ণ হয়। সিরামিককে মসৃণ ও চকচকে করার জন্য ছিদ্রযুক্ত অসম্পূর্ণ সিরামিকের উপর কাচ তৈরির মিশ্রণ দিয়ে গ্লোজিং করা হয়।

প্রশ্ন-৩. ফুলারিন বলতে কী বুঝ?

উত্তর: কার্বন পরমাণু sp^2 সংকরিত অবস্থায় 30–70টি পরস্পর সমযোজী বন্ধনে যুক্ত হয়ে বিভিন্ন আকৃতির গঠন তৈরি করে। কার্বনের এ রূপভেদগুলোকে ফুলারিন বলা হয়।

প্রশ্ন-৪. কার্বন ন্যানো টিউব বলতে কী বুঝ?

উত্তর: ন্যানোটিউব হচ্ছে, ফাঁপা সিলিভার বিশিষ্ট কাঠামো যার দেয়ালগুলো একক অথবা বহু স্তরযুক্ত পরমাণু শীট দ্বারা গঠিত। তাদের ব্যাস ন্যানো স্কেলের পরিসরে থাকে। তেমনটি ন্যানো স্কেলে থাকা কার্বন পরমাণু দ্বারা গঠিত টিউবকে ন্যানো টিউবকে ন্যানো টিউব বলা হয়।

প্রশ্ন-৫. ক্যালকেরিয়াস জাতীয় পদার্থ বলতে কী বুঝ?

উত্তর: এগুলো CaO এর উৎস হিসেবে কাজ করে। মূলত সিমেন্ট শিল্পে ব্যবহৃত CaO যোগানদানকারী পদার্থ যেমন—চুনাপাথর, চক, মার্বেল, সিমেন্ট রককে ক্যালকেরিয়াস জাতীয় পদার্থ বলা হয়।

প্রশ্ন-৬. কাচকে বর্ণহীন করার জন্য MnO_2 ব্যবহার করা হয় কেন?

উত্তর: MnO_2 একটি বিজারক। কাচে FeO , Fe_2O_3 প্রভৃতি থাকলে তাতে অনাকাঙ্ক্ষিত বর্ণ দেখা দেয়। MnO_2 আয়নের অক্সাইডসমূহকে বিজারিত করে বর্ণ দূর করে। তাই কাচকে বর্ণহীন করার জন্য MnO_2 ব্যবহার করা হয়।

১নং সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর:

মাহবুব একজন খনি শ্রমিক। সে খনি হতে এক প্রকারের কালো বর্ণের জীবাশ্ম জ্বালানি উত্তোলনে কাজ করে থাকে। বাংলাদেশে জ্বালানিটির অধিকাংশ ক্ষেত্র উত্তরাঞ্চলে অবস্থিত। এ জ্বালানিটি বাংলাদেশের শিল্পায়নে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

ক. Black Diamond কী?

খ. প্রাকৃতিক গ্যাস কয়লা থেকে ভালো জ্বালানি হওয়ার কারণ কী?

গ. বাংলাদেশে জ্বালানিটির ক্ষেত্রগুলোর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

ঘ. বাংলাদেশের শিল্পায়নে উদ্ভিদপকের উল্লিখিত জ্বালানিটি বিশেষ ভূমিকা রাখছে— উক্তিটির সপক্ষে যুক্তি দাও।

উত্তর: (ক)

Black Diamond হলো কয়লা।

উত্তর: (খ)

প্রকৃতিক গ্যাস কয়লা থেকে ভালো জ্বালানি হওয়ার কারণ মূলত তিনটি :

১. কয়লা অধিকাংশ যানবাহনে ব্যবহার যোগ্য নয়।
২. প্রাকৃতিক গ্যাসের ক্যালরিফিক ভ্যালু কয়লার তুলনায় বেশি।
৩. প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে নির্গত দূষকের পরিমাণ কয়লার তুলনায় কম।

উত্তর: (গ)

উদ্দীপকের বর্ণনা অনুযায়ী জ্বালানিটি হলো কয়লা। নিচে বাংলাদেশের উল্লেখযোগ্য কয়লাক্ষেত্রগুলোর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেওয়া হলো:

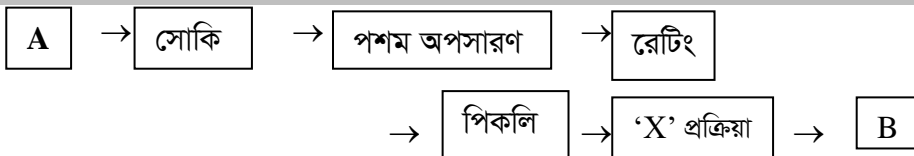
১. বড় পুকুরিয়া কয়লাক্ষেত্র: দিনাজপুরের বড় পুকুরিয়ায় অবস্থিত কয়লাক্ষেত্রটি 1986 সালে আবিষ্কৃত হয়। এটি 5.25 km^2 বিস্তৃত এবং 6 টি স্তরে বিভক্ত। এতে মজুদের পরিমাণ 38 কোটি 90 লক্ষ মে.টন।
২. জামালগঞ্জ কয়লাক্ষেত্র: 1962 সালে আবিষ্কৃত এই কয়লাক্ষেত্রটি জয়পুরহাটের জামালগঞ্জে অবস্থিত। এর বিস্তৃতি 11.66 বর্গ কি.মি। এর গভীরতা 1158 মি.। এতে মজুদ কয়লার পরিমাণ 105 কোটি ৩০ লক্ষ মে.টন।
৩. খালাসপীর কয়লাক্ষেত্র: এটি রংপুর জেলায় অবস্থিত। 1962 সালে আবিষ্কৃত এই কয়লাক্ষেত্রটির বিস্তৃতি 11.66 বর্গ কি.মি। এখানে কয়লা স্তরের গভীরতা 257 হতে 483 মে. টন।
৪. দিঘীপাড়া কয়লাক্ষেত্র: দিনাজপুরে অবস্থিত এই কয়লাক্ষেত্রটি 1994 সালে আবিষ্কৃত হয়। এর বিস্তৃতি 6.5 বর্গ কি.মি. এবং এর গভীরতা 328-407 মিটার।
৫. ফুলবাড়ি কয়লাক্ষেত্র: 1997 সালে আবিষ্কৃত এই কয়লাক্ষেত্রটি দিনাজপুরে অবস্থিত। এতে মজুদের পরিমাণ 572 মে.টন।
৬. পত্নীতলা কয়লাক্ষেত্র: এটি নওগাঁ জেলার পত্নীতলায় অবস্থিত। এছাড়াও বাংলাদেশের বিভিন্ন জায়গায় বিচ্ছিন্নভাবে পিট কয়লা পাওয়া যায়।

উত্তর: (ঘ)

উদ্দীপকে প্রদত্ত তথ্যানুসায়ে কার্বনের জ্বালানিটি হলো কয়লা। কয়লা বাংলাদেশের শিল্পায়নে বিশেষ ভূমিকা পালন করেছে।

উক্তির সপক্ষে যুক্তি: বাংলাদেশে খালাসপীর (রংপুর), জামালগঞ্জ (বগুড়া) ও দিনাজপুরের বড়পুকুরিয়া, ফুলবাড়িয়া এবং দিঘীপাড়ায় উচ্চমানের বিটুমিনাস কয়লা রয়েছে। এ পাঁচটি খনিতে মজুদের পরিমাণ প্রায় ৩০ বিলিয়ন মে.টন। এ মজুদ কয়লার তাপ উৎপাদন ক্ষমতা ৬৭ ট্রিলিয়ন ঘনফুট গ্যাসের সমতুল। উচ্চতাপ উৎপাদন ক্ষমতা, সহজলভ্য ও দামে সস্তা হওয়ায় কয়লা শিল্পক্ষেত্রে বহুলাভে ব্যবহৃত হয়। শিল্পায়নের জন্য এটি প্রয়োজনীয় ইপাদান অবকাঠামো। অবকাঠামো তৈরিতে ব্যবহৃত উৎপাদনে জ্বালানিরূপে কয়লা ব্যবহৃত হয়। বিজারণ ও উচ্চ তাপ উৎপাদন ক্ষমতার জন্য লোহা রি-রোলিং কারখানায় কয়লা ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। কয়লা থেকে প্রাপ্ত ছাই সিমেন্ট কারখানায় ব্যবহৃত হয়। শিল্পায়নের অন্যতম নিয়ামক বিদ্যুৎ। আর এ বিদ্যুৎ উৎপাদনে কয়লা ব্যবহৃত হয়। কাঁচা লোহার বিভিন্ন দ্রব্য তৈরির কারখানায় কয়লা ব্যবহৃত হয়। অন্যান্য জ্বালানির তুলনায় দামে সস্তা ও দেশের সর্বত্র পাওয়া যায় বলে একে সহজেই ব্যবহার করা যায়। দেশের যেখানে গ্যাসের সংযোগ নেই সেখানে মূল শিল্প জ্বালানিরূপে কয়লা ব্যবহৃত হয়। পরিশেষে বলা যায় যে, বাংলাদেশের শিল্পায়নে কয়লার গুরুত্ব অপরিসীম।

২নং সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর:



ক. লাইমের সংকেত লেখ।

খ. 'A' কে বেটিং করা হয় কেন?

গ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন ধাপে নির্গত দূষকসমূহ বর্ণনা কর।

ঘ. “উদ্দীপকের প্রক্রিয়ায় নির্গত দূষক দ্বারা সার্বিক পরিবেশ ক্ষতিগ্রস্ত হয়,” উক্তিটি যথার্থতা যাচাই কর।

উত্তর: (ক)

লাইমের সংকেত হলো CaO ।

উত্তর: (খ)

উদ্দীপকের 'A' হলো চামড়া। মূলত চামড়া থেকে অতিরিক্ত চুন দূরীকরণের জন্য চামড়া বেটিং করা হয়। চামড়াতে Ca^{2+} আয়ন থেকে গেলে ক্রোম ট্যানিং এ অধিক Cr শোষিত হয়। তখন চামড়া শক্ত ও অসম্পূর্ণ হয়ে পড়ে। তাই চামড়াকে অম্লীয় করে NH_4Cl ও পেনসিলিয়েটিক এনজাইম যোগের মাধ্যমে বেটিং করা হয়।

উত্তর: (গ)

উদ্দীপকে আলোচিত প্রক্রিয়াটি চামড়া প্রক্রিয়াজাতকরণ। 'A' হলো অপ্রক্রিয়াজাত চামড়া B হলো প্রক্রিয়াজাত চামড়া এবং 'X' ধাপটি হলো চামড়া ট্যানিং। নিচে উদ্দীপকের বিভিন্ন ধাপে নির্গত দূষকসমূহ বর্ণনা করা হলো:

সোফিং: এ প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন তরল বর্জ্য প্রচুর পরিমাণ NaCl , দ্রবীভূত প্রোটিন, জৈব পদার্থ, ভাসমান কঠিন পদার্থ রয়েছে। এ ধাপে প্রোটিনের পচনের ফলে অস্বস্তিকর দুর্গন্ধের সৃষ্টি হয়।

পশম অপসারণ: এ ধাপের বর্জ্য স্ফার, সালফাইড, লাইম, CaCO_3 কলয়েড প্রকৃতিসম্পন্ন প্রোটিন এবং কতিপয় জীব ভগ্ননকৃত পদার্থ থাকে। এ বর্জ্যের উচ্চ BOD মান রয়েছে (4000-9000 mg/L)।

বেটিং: বেটিং বা ডিলাইসিং প্রক্রিয়ার তরল বর্জ্য অথবা $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ লবন থাকে। এ বর্জ্যের BOD মান (4000-9000 mg/L) পর্যন্ত হয়।

পিকলিং: এ ধাপে নির্গত তরল বর্জ্য অতিরিক্ত H_2SO_4 ও লবণ (NaCl , CaSO_4) থাকে।

ট্যানিং: ভেজিটেবল ট্যানিং বর্জ্য জৈব বস্তুর আধিক্য থাকে। এতে উচ্চ BOD (1200 mg/L) বিশিষ্ট কঠিন থাকে। ক্রোম ট্যানিং এ নির্গত তরল বর্জ্যের প্রকৃতি অম্লীয় ও বিষাক্ত এতে 100 থেকে 200 mg/L মাত্রার Cr(III) থাকে।

এছাড়াও বিভিন্ন ধাপে চামড়ার পচনে দুর্গন্ধযুক্ত H_2S ও NH_3 নির্গত হয়।

উত্তর: (ঘ)

উদ্দীপকের প্রক্রিয়া তথা চামড়া প্রক্রিয়াজাতকরণ দ্বারা মাটি, পানি ও বাতাস দূষিত হয়। অর্থাৎ এই প্রক্রিয়ায় সার্বিক পরিবেশ ক্ষতিগ্রস্ত হয়। নিচে এই উক্তিটির যথার্থতা যাচাই করা হলো:

পানির সংস্পর্শে চামড়াতে থাকা চর্বি ও প্রোটিনের বিয়োজনে H_2S (হাইড্রোজেন সালফাইড) ও অ্যামোনিয়া (NH_3) গ্যাস নির্গত হয়। এগুলো চামড়া শিল্পের আশেপাশে পরিবেশকে বিষাক্ত ও দুর্গন্ধময় করে তোলে।

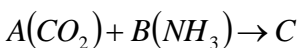
চামড়া কারখানায় ব্যবহৃত প্রচুর NaCl বর্জ্য পানিতে মিশে থাকে এছাড়া চুন, Na_2S ও অ্যামোনিয়াম লবণ, H_2SO_4 , ক্রোমিয়াম লবণ ইত্যাদি এ বর্জ্য পানিতে থাকে। ফলে পানিতে মোট দ্রবীভূত কঠিন পদার্থের (TDS) ও ক্লোরাইড আয়নের পরিমাণ খুব বেশি থাকে। এসব পানির বর্ণ নষ্ট করে, পানির pH মানের পরিবর্তন ঘটায়, পানিকে পান অনুপযোগী করে তোলে। চামড়া ট্যানিং এ নির্গত কঠিন দূষকসমূহ উচ্চ BOD সম্পন্ন হওয়ায় পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ ব্যাপকভাবে হ্রাস করে। ফলে পানিতে থাকা প্রণীসমূহের মৃত্যু ঘটে।

আবার টেনারি বর্জ্য কারখানার নিকটবর্তী জমিতে ফেলা হলে জমির pH এর পরিবর্তন ঘটে। এতে জমির লবণাক্ততা বৃদ্ধি পায়। জমি তার উর্বরতা হারিয়ে ফেলে। এছাড়া বর্জ্য থাকা অতিরিক্ত Cr গাছের বৃদ্ধি ব্যাহত করে।

সার্বিক আলোচনার ভিত্তিতে বলা যায় যে, “চামড়া প্রক্রিয়াজাতকরণে নির্গত দূষক দ্বারা সার্বিক পরিবেশ ক্ষতিগ্রস্ত হয়” উক্তিটি যথার্থ।

৩য় সূত্রনশীল প্রশ্ন ও উত্তর:

নিচের বিক্রিয়া দুটি পর্যবেক্ষণ কর—



ক. পেপটাইড বন্ধন কী?

খ. পানির বিশুদ্ধতার মানদণ্ডগুলো কী কী?

গ. উপযুক্ত শর্তে, D তৈরির মূলনীতি লিখ।

ঘ. A সংগ্রহের পদ্ধতি এবং B তৈরির পদ্ধতি উপযুক্ত বিক্রিয়ার সাহায্যে বর্ণনা কর।

উত্তর: (ক)

এক অণু অ্যামাইনো এসিডের কার্বক্সিল মূলকের - OH ও অপর এক অণু অ্যামাইনো এসিডের - NH₂ মূলকের একটি হাইড্রোজেন পামাণু মিলে যে অ্যামাইড বন্ধন গঠন করে তাই হলো পেপটাইড বন্ধন।

উত্তর: (খ)

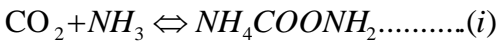
জানির বিশুদ্ধতার মানদণ্ডগুলো নিম্নরূপ-

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)

উত্তর: (গ)

উদ্ভীপকের D যৌগটি হলো ইউরিয়া। নিম্নে উপযুক্ত শর্তে ইউরিয়া তৈরির মূলনীতি ব্যাখ্যা করা হলো-

কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং অ্যামোনিয়ার বিক্রিয়ার প্রথম ধাপে অ্যামোনিয়াম কার্বামেড যা মধ্যক উৎপাদন হিসেবে তৈরি হয়। দ্বিতীয় ধাপে এ মধ্যক উৎপাদনের তাপ বিয়োজনে ইউরিয়া উৎপন্ন হয়। সংঘটিত বিক্রিয়াসমূহ হলো:



$$[\Delta H = -67,000 BTU / pound - mol]$$



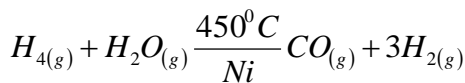
$$[\Delta H = +18,000 BTU / pound - mol]$$

উপরোক্ত বিক্রিয়াদ্বয় উভমুখী হওয়ায় ইউরিয়া শতকরা উৎপাদ উপাদানের গাঢ়তার উপর নির্ভর করে। তাপোৎপাদী বিক্রিয়া (1) কে 150 - 200 বায়ুমন্ডল চাপ এবং 160 - 180⁰C তাপমাত্রায় মোটামুটি সহজেই পূর্ণতা বা অধিক মাত্রার দিকে পরিচালিত হয়। তাপহারী বিক্রিয়া (2) থেকে সাধারণত 40 - 60% মাত্র উৎপাদ পাওয়া যায়। তবে অবিক্রিয়াকৃত CO₂ এবং NH₃ এবং অবিয়োজিত অ্যামোনিয়াম কার্বমেডকে পুনঃপুন ব্যবহার করে ইউরিয়া উৎপাদন বাড়ানো হয়।

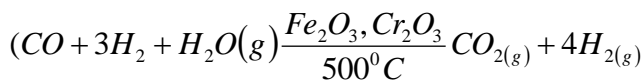
উত্তর: (ঘ)

উদ্ভীপকের A হলো CO₂ এবং V হলো অ্যামোনিয়া (NH₃)। নিম্নে CO₂ এর সংগ্রহ এবং অ্যামোনিয়া উৎপাদনের পদ্ধতি বর্ণনা করা হলো-

CO₂ এর সংগ্রহের পদ্ধতি : প্রাকৃতিক গ্যাস মিথেনকে জলীয়বাষ্পের সাথে উত্তপ্ত কওে নিম্নোক্তভাবে কার্বন ডাইঅক্সাইড ও হাইড্রোজেন গ্যাস সংগ্রহ করা হয়।

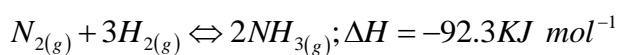


সংশ্লেষিক গ্যাস



অতঃপর তরল বায়ুকে -196⁰C নিম্ন তাপমাত্রায় আংশিক পাতন প্রাপ্ত নাইট্রোজেন গ্যাসকে হাইড্রোজেনের সাথে বিক্রিয়া করিয়ে হেবার বস প্রণালিতে অ্যামোনিয়া গ্যাস সংগ্রহ করা হয়।

হেবার বস পদ্ধতিতে অ্যামোনিয়া উৎপাদন: উচ্চ তাপমাত্রায় ও উচ্চ চাপে নাইট্রোজেন গ্যাস ও হাইড্রোজেন গ্যাস তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার দ্বারা সরাসরি সংযুক্ত হয়ে অ্যামোনিয়া গ্যাস উৎপন্ন করে। এক্ষেত্রে প্রভাবক হিসেবে আয়রণ চূর্ণ বা Fe₂O₃ এবং প্রভাবক সহায়ক হিসেবে মলিবডেনাম (Mo) বা K₂O ও Al₂O₃ ব্যবহার করা হয়।



এ বিক্রিয়াটি তাপোৎপাদী। তাই বিক্রিয়াটিতে সাম্যাবস্থায় তাপমাত্রা বাড়ালে বিক্রিয়া পেছনের দিকে অগ্রসর হয়। তাই বিক্রিয়ায় সর্বোচ্চ উৎপাদনের লক্ষ্যে অত্যনুকূল তাপমাত্রা 450⁰C - 550⁰C ব্যবহার করা হয়। আবার, বিক্রিয়ার ফলে আয়তন হ্রাস পায় বলে

সাম্যাবস্থায় চাপ বাড়ালে বিক্রিয়া সামনের দিকে অগ্রসর হয়। এক্ষেত্রে অত্যনুকূল চাপ 200 atm ব্যবহার করা হয়। অ্যামোনিয়া উৎপাদনের সময় বিক্রিয়া মিশ্রণ থেকে কিছুক্ষণ পরপর অ্যামোনিয়া অপসারণ করা হয়।

৪নং সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর:

মদন বেপারী হাজারীবাগে ক চিত্রের কাঁচামালের রিসাইকেলের কারখানা এবং লেদু মহাজন শ্যামপুরে খ চিত্রের রিসাইকেল কারখানা প্রতিষ্ঠা করেছেন।



ক চিত্র



খ চিত্র

ক. ন্যানো পার্টিক্যাল কী?

খ. বাংলাদেশে নবায়ন যোগ্য জ্বালানির সম্ভাবনা উল্লেখ কর।

গ. উদ্দীপকের ১ম চিত্রের ফ্যাক্টরিতে আমদানিকৃত প্লাস্টিক দানা এবং ২য়টিতে নতুন মন্ড ব্যবহার করলে পরিবেশের কী ক্ষতি হতো ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্দীপকের ক চিত্রের শিল্প ইউনিটে রিসাইকেল হলেও এটি পরিবেশের জন্য মারাত্মক হুমকিস্বরূপ— উক্তির যথার্থতা আলোচনা কর।

উত্তর: (ক)

শূন্য মাত্রিক অনিয়তাকার বা অর্ধক্ষটিকাকার পদার্থ যার দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতার 1 মান 100 nm থেকে এর মধ্যে তাকে বলা হয় ন্যানো পার্টিক্যাল।

উত্তর: (খ)

সমুদ্র সম্পদের দিক থেকে বাংলাদেশ যথেষ্ট গুরুত্ববহ। কক্সবাজার সর্ববৃহৎ সমুদ্র সৈকতসহ দেশের দক্ষিণাঞ্চলে ছোট-বড় অনেকগুলো দ্বীপ আছে। এ বিশাল সমুদ্রপৃষ্ঠের উত্তাল ঝড়ো হাওয়াকে কাজে লাগিয়ে নবায়নযোগ্য জ্বালানি উৎপাদনের অপার সম্ভাবনা রয়েছে। গ্লোবাল উইন্ড এনার্জি কাউন্সিলের সমীক্ষা জরিপের প্রতিবেদনের বলা হয়, বায়ু টারবাইন নির্মাণের মাধ্যমে বাংলাদেশ বিদ্যুৎ চাহিদার বড় অংশ মিটাতে পারে। আগামী পাঁচ বছরে এর উৎপাদন ক্ষমতা 536 গিগাওয়াট ছাড়িয়ে যাবে। তাই ভবিষ্যতে পরিবেশ বান্ধব এ নবায়নযোগ্য জ্বালানি উৎপাদন করা গেলে জ্বালানি ক্ষেত্রে বাংলাদেশ স্বয়ংসম্পূর্ণ হবে এবং ভবিষ্যতে শিল্পায়নের দ্বার আরও প্রশস্ত হবে।

উত্তর: (গ)

উদ্দীপকে প্রথম চিত্রের আমদানিকৃত প্লাস্টিক দানা হলো অপচনযোগ্য পলিমার। এটি রিসাইকেল করলেও পরিবেশের ক্ষতি হয়। ফ্যাক্টরিতে রিসাইকেলের জন্য ব্যবহার করলে এখানে উৎপন্ন হয় CO₂ ও CO এর মতো ক্ষতিকর গ্যাস যা পরিবেশের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর।

তাছাড়া আমদানিকৃত প্লাস্টিক দানা পরিবেশে নতুন প্লাস্টিক যোগ করবে যা পরিবেশকে আরও বিপর্যয়ের দিকে ঠেলে দেবে।

প্লাস্টিক দানাকে গলিয়ে নতুনরূপ দিতে তাপ প্রয়োগ করলে CO₂ ও CO গ্যাস বের হয় যা গ্রিন হাউস গ্যাস। এসব গ্যাস পরিবেশের তাপমাত্রা বাড়িয়ে দেবে।

উদ্দীপকের খ চিত্রটি পুরাতন কাগজের। রিসাইকেল কারখানায় এটি রিসাইকেল করলে পরিবেশের তেমন কোনো ক্ষতি হয় না। কিন্তু নতুন মন্ড ব্যবহার করলে পরিবেশের জন্য বড় বিপর্যয় বয়ে আনবে। নতুন মন্ড তৈরি করতে হলে গাছ কাটতে হবে। অর্থাৎ গাছ কেটে নতুন মন্ড করতে হবে যা পরিবেশকে চরম ক্ষতির দিকে ঠেলে দেবে। যতো বেশি গাছ কাটা হবে ততো বেশি O₂ এর ঘাটতি দেখা দিবে এবং CO₂ এর পরিমাণ আনুপাতিকভাবে বেড়ে যাবে। গাছের পরিমাণ কমে গেলে পরিবেশে ঝড়, বন্যা জলোচ্ছ্বাসের পরিমাণ বাড়িয়ে দেবে।

অর্থাৎ নতুন মন্ড ব্যবহারের পরিমাণ যতো বাড়বে ততো বেশি বৃক্ষ নিধন করতে হবে এবং তাতে পরিবেশের ক্ষতি হবে।

উত্তর: (ঘ)

উদ্ভীপকের ক চিত্রের উপাদান একটি পরিমার যা একটি অপচনযোগ্য পলিমার। তাই এটি মাটিতে ফেলে দিলে মাটির সাথে পচে মিশে যেতে পারে না। অপচনযোগ্য এ পলিমার পোড়ালে বিষাক্ত গ্যাস সৃষ্টি হয় যা বায়ু দূষণের অন্যতম কারণ। অর্থাৎ প্রস্তুতকৃত এসব প্লাস্টিক পলিমার যৌগের রিসাইকেল করার কোনো বিকল্প নেই। রিসাইকেল করে প্লাস্টিক পলিমারকে ব্যবহারের উপর রাখা হয়। কিন্তু প্লাস্টিক এ পলিমার যৌগটি রিসাইকেল করলেও পরিবেশের অনেক ক্ষতি করে থাকে। রিসাইকেলে উৎপন্ন নতুন যৌগটিও অপচনযোগ্য। তাই যৌগটি ক্ষতিকর অবস্থা ধারণ করে থাকে যা রিসাইকেল করার মাধ্যমে যুগ যুগ পরিবেশের ক্ষতি করে টিকে থাকে। রিসাইকেল করতে হলে প্লাস্টিককে কাটতে হয়। এখানে হতে ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ বের হতে পারে যা পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর। প্লাস্টিক বোতলগুলোকে কাটার সময় এন্টিমনি বের হয়। এ এন্টিমনি মানব শরীরের জন্য ক্ষতিকর। প্লাস্টিকের বোতলগুলো যদি সঠিক উপায়ে আবিষ্কার না করা হয় তাহলে খাবারের সাথে ক্ষতিকর উপাদান মিশতে পারে। প্লাস্টিক দানাকে গলিয়ে নতুন প্লাস্টিকে রূপ দিতে তাপ প্রয়োগ করলে CO_2 ও CO বের হয় যা বায়ুদূষণের অন্যতম কারণ। এ ছাড়া উৎপন্ন CO_2 ও CO গ্যাস হলো গ্রিন হাউস গ্যাস যা ওজোন লেয়ার ডিপ্লেশনের প্রধান কারণ গুলোর একটি। পরিবেশে CO ও CO_2 গ্যাসের কারণে তাপমাত্রা বেড়ে যাচ্ছে এবং এন্ট্রপি বৃদ্ধিতে নানাবিধ সমস্যা হচ্ছে। তাই উদ্ভীপকের প্লাস্টিক রিসাইকেল করতে পারলেও পরিবেশের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর।

প্র্যাকটিস অংশঃ-সুজনশীল রচনামূলক প্রশ্নঃ

১। নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ

মামুন সাহেবের ইচ্ছে ভবিষ্যতে একজন শিল্পপতি হওয়া। এ উদ্দেশ্যে তিনি ঢাকার ডেমরায় একটি কারখানা স্থাপন করেন। যেখানে পুড়ে যাওয়া বৈদ্যুতিক মোটরের কয়েল ভাঙা তামার পাত্র পরিত্যক্ত তামার বিদ্যুৎ তার ইত্যাদি সংগ্রহ করে রিসাইক্লিং করা হয়।

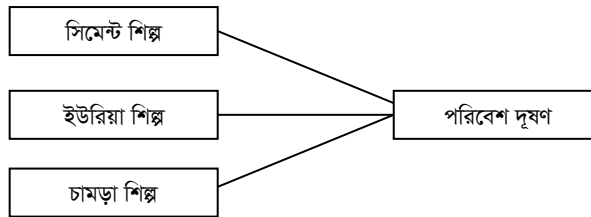
ক. কপার পিরাইটস এর সংকেত লিখ।

খ. কপার এর নিষ্কাশন জটিলতার কারণ লিখ।

গ. মামুন সাহেবের কারখানায় রিসাইক্লিং পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা কর।

ঘ. দূষণ ও খরচ-হ্রাস মামুন সাহেবের কারখানাটির গুরুত্ব বর্ণনা কর।

২। নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ



ক. ফুয়েল সেল কী?

খ. তীব্র এসিডের অনুবন্ধী ক্ষারক দুর্বল ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্ভীপকের শিল্পসমূহ থেকে উদ্ধৃত পানি দূষকসমূহ পরিবেশের কী ক্ষতি করে বর্ণনা কর।

ঘ. উদ্ভীপকের বায়ু দূষকসমূহের বায়ু দূষণ নিয়ন্ত্রণের কৌশলসমূহ আলোচনা কর।

৩। নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ

সামনেই ঈদুল আযাহ। শিল্প পাড়ায় কর্ম ব্যস্ততা ও অর্থনীতি গতিশীলতা শুরু হয়েছে। ব্যবসায়িক বড় বড় বিদেশী অর্ডার পাচ্ছে। এখন শুধু কাচামাল সংগ্রহ ও তার প্রক্রিয়াজাতকরণে করা এটাই মূল উদ্দেশ্য।

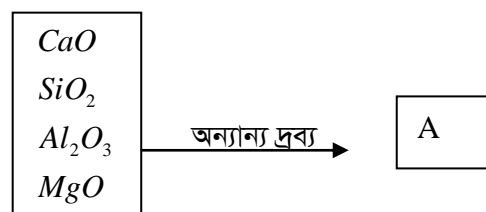
ক. রিসাইকাল কী?

খ. পরমাণু ও ন্যানে পার্টিকেলের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

গ. উদ্ভীপকের কাচামালের শিল্প প্রক্রিয়াজাত করে ব্যবহার উপযোগী করার পদ্ধতির ব্যাখ্যা দাও।

ঘ. এ শিল্প বর্জ্যের দূষকসমূহের সাথে ডাইং শিল্প বর্জ্যের দূষকসমূহের তুলনামূলক আলোচনা কর।

৪। নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ



ক. ন্যানো পার্টিক্যাল কী?

খ. রিসাইকেলের প্রক্রিয়া অনুসরণ করা হয় বলে কাচের দাম বেশি হয়না ব্যাখ্যা কর।

গ. উদ্দীপকের A এর প্রস্তুতির মূলনীতি ব্যাখ্যা কর।

ঘ. A শিল্পের বর্জ্য কীভাবে পরিবেশকে দূষিত করে বিশ্লেষণ কর।