

অর্থনৈতিক রসায়ন : অনুশীলনীর বহুনির্বাচনী প্রশ্ন

সঞ্জিত কুমার গুহ স্যার

01. পাল্প উৎপাদনে ডাইজেস্টারের সাদা লিকারে থাকে-

- A. Na_2S , NaOH , NaCO_3 B. Na_2SO_4 , NaOH , Na_2CO_3
C. NaCl , NaOH , Na_2CO_3 D. Na_2S , Na_2SO_4 , Na_2CO_3

ব্যাখ্যা : পাল্প উৎপাদনে ডাইজেস্টারে সাদা লিকার রাখা থাকে। সাদা লিকার মূলত 27.17% Na_2S , 58.6% NaOH ও 14.3% Na_2CO_3 এর মিশ্র দ্রবণ। এর মধ্যে Na_2S ও NaOH মূলত দ্রাবক হিসেবে কাজ করে।

02. চামড়ার কোলাজেন প্রোটিনের সাথে কোন ধাতুটি যুক্ত হয়ে চামড়ার লিংকেজ পূর্ণ করে থাকে?

- A. Pb B. Sb
C. As D. Cr

ব্যাখ্যা : ক্ষারকীয় ক্রেমিয়াম সালফেট বা ক্রেমিক এসিডের দ্রবণে চামড়াকে ভিজিয়ে রাখলে চামড়ার মধ্যস্থিত কোলাজেন প্রোটিনের দুটি গ্রুপ অ্যামিন গ্রুপ ও কার্বক্সিলিক গ্রুপ Cr- এর সাথে যুক্ত হয়ে কোলাজেন ক্রেমিয়াম জটিল যৌগ উৎপন্ন 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 লিংকেজগুলোকে পূর্ণ করে দেয়।

03. পোর্টল্যান্ড সিমেন্টের উপাদান-

- (i) $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (ii) MgO (iii) Fe_2O_3

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. ii ও iii
C. i ও iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : পোর্টল্যান্ড সিমেন্টের উপাদানগুলো হলো ট্রাইক্যালসিয়াম সিলিকেট ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), ডাই ক্যালসিয়াম সিলিকেট ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$), ট্রাই ক্যালসিয়াম অ্যালুমিনেট ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) কিছু পরিমাণ টেট্রাক্যালসিয়াম অ্যালুমিনো ফেরাইট ($4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) ছাড়া সামান্য MgO ও Fe_2O_3 বর্তমান থাকে। যদিও Fe_2O_3 সিমেন্টকে জমাট বাঁধতে সাহায্য করে না।

□ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং 04 ও 05 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

দূষকসমূহের মধ্যে শিল্প বর্জ্যের দূষক খুবই মারাত্মক। চামড়া শিল্প বর্জ্যে মারক্যাপটান সালফাইড, Cr^{3+} , Cr^{4+} কোলয়ডাল প্রোটিনসহ প্রভৃতি বর্তমান থাকে।

04. মারক্যাপটান দূষকটি কোন শিল্প বর্জ্যের অন্তর্ভুক্ত?

- (i) কাগজ (ii) ডাইং (iii) পেস্টিসাইড

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. ii ও iii
C. i ও iii D. i, ii ও iii

05. উদ্দীপকের দূষক বর্জ্যের মধ্যে কোন দূষকটি শুধুমাত্র চামড়া শিল্প থেকেই নিঃসৃত হয়?

- A. Cr^{3+} B. সালফাইড
C. Cr^{4+} D. কোলয়ডাল প্রোটিন

ব্যাখ্যা : চামড়া পাকাকরণ কালে বিভিন্ন ধাপে বিভিন্ন দূষক বর্জ্যের উৎপত্তির ধাপসমূহের মধ্যে একটি চুন করা। নির্গত তরলে ক্ষার, সালফাইড, চুন CaCO_3 কোলয়ডাল প্রোটিন প্রভৃতি থাকে।

01.A	02.D	03.D	04.D	05.D
------	------	------	------	------

সরোজ কান্তি সিংহ হাজারী ও হারাধন নাগ স্যার

01. নিচের 8টি কয়লার খনির মধ্যে কোনটির কয়লা সবচেয়ে বেশি উন্নত মানের?

- A. বড় পুকুড়িয়া B. দীঘিপাড়া
C. খালিশপুর D. জামালগঞ্জ

ব্যাখ্যা : বাংলাদেশের পাঁচটি খনির কয়লার মান খুবই উন্নত এবং কয়লাগুলো হলো বিটুমিনাস কয়লা। তবে দীঘিপাড়া খনির কয়লার মান সবচেয়ে বেশি।

02. কোন কয়লা খনির কয়লার ক্যালরিফিক মান সবচেয়ে বেশি?

- A. বড় পুকুড়িয়া B. দীঘিপাড়া
C. খালিশপুর D. জামালগঞ্জ

ব্যাখ্যা : ক্যালরিফিক মান (BTU/lb C_1) : বড় পুকুরিয়া- 11040, দীঘিপাড়া- 12116, খালিশপুর- 11264, জামালগঞ্জ- 11878।

03. সিরামিকের রাসায়নিক সংযুক্তিতে নিচের কোনটি থাকে না?

- A. Al_2O_3 B. SiO_2 C. SiC D. Al_4C_3

ব্যাখ্যা : রাসায়নিক ভাবে আধুনিক উন্নত সিরামিক (modern advanced ceramics) বস্তু হলো অজৈব অক্সাইড (যেমন- BeO , Al_2O_3 , SiO_2), সিলিকন নাইট্রাইড (Si_3N_4), বোরন কার্বাইড (B_4C) ও সিলিকন কার্বাইড (SiC) এর দানাদার অথবা অদানাদার যৌগ।

- A. 0.074–0.53nm B. 1nm–50nm
C. 1nm–100nm D. 0.037–0.26nm

ব্যাখ্যা : ন্যানো স্কেল মতে One dimension বা একমাত্রিক বা রৈখিক বস্তুকণার পরিসর (range) 1–100nm হলে, এদেরকে ন্যানো-লেয়ার বলে। ন্যানোস্কেল সিস্টেম বলতে ক্ষুদ্রতম কণার প্রস্থ 1nm থেকে 500nm পরিসরকে বোঝায়।

05. নিচের কোন পদটি ন্যানো কণা সংশ্লিষ্ট নয়?

- A. সেমিকন্ডাক্টর B. কোয়ান্টাম ডট
C. ফুলারিনস D. গ্রাফিন

ব্যাখ্যা : * কার্বন হতে সৃষ্ট ন্যানো পার্টিকেলের মধ্যে ফুলারিনসমূহ যেমন C_{32} , C_{50} , C_{60} , C_{70} উল্লেখযোগ্য।

* কার্বনের আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ ন্যানো পার্টিকেল হলো গ্রাফিন। এটি কার্বনের এক স্তরবিশিষ্ট এবং এর গঠন হলো গ্রাফাইট শিটের মতো।

* শত সহস্র পরমাণুর 1–100nm ব্যাসের সেমিকন্ডাক্টর 'কোয়ান্টাম-ডটস' নামক ন্যানো পার্টিক্যালে বিশেষ ইলেক্ট্রনিক প্রভাব প্রকাশ পায়।

06. ন্যানো অবস্থায় পদার্থের অপটিক্যাল, চুম্বকীয় বা বৈদ্যুতিক ধর্ম পরিবর্তনের কারণ কোনটি?

- A. কণার ভর B. কণার আয়তন
C. কণার ভৌত অবস্থা D. কণার তলের ক্ষেত্রফল

ব্যাখ্যা : ন্যানো পার্টিক্যালের আকার ছোট বা বড় হলে এদের ভৌত ধর্মসমূহে বিশেষত অপটিক্যাল (optical), চুম্বকীয় (magnetic), বৈদ্যুতিক (electrical), যান্ত্রিক (mechanical) ইত্যাদি ধর্মে বিশেষ পরিবর্তন দেখা যায়। এর মূলে রয়েছে ন্যানো কণার বক্রতলের ক্ষেত্রফল (surface area) পদার্থের স্বাভাবিক স্থল অবস্থা থেকে অনেকগুণ বৃদ্ধি পায়।

07. কয়লাভিত্তিক বিদ্যুৎ কেন্দ্র অর্থনৈতিকভাবে লাভজনক হলেও পরিবেশের জন্য প্রধান সমস্যার কারণ-

- (i) কয়লাখনির সন্নিহিতে ভূমির ক্ষয়
(ii) স্থানীয় বাতাসে ধাতব অক্সাইডের পরিমাণ বৃদ্ধি
(iii) বায়ুমন্ডলে কঠিন ভাসমান বস্তুকণা পরিব্যপ্ত হওয়া

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. ii B. i ও ii
C. i ও iii D. i, ii ও iii

08. পানি হতে বেনজিন, থায়োফিন বা বিষাক্ত স্পিরিট মুক্তকরণে কোন প্রক্রিয়া অধিকতর কার্যকর-

- (i) তড়িৎ বিশ্লেষণ (ii) প্রভাবন প্রক্রিয়া
(iii) জীব প্রযুক্তির প্রয়োগ

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. ii B. i ও ii
C. i ও iii D. i, ii ও iii

09. ইউরিয়া উৎপাদনের তিনটি ধাপ হলো-

- (i) প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে H_2 ও CO_2 গ্যাস উৎপাদন
(ii) N_2 ও H_2 থেকে NH_3 উৎপাদন
(iii) NH_3 গ্যাস ও তরল CO_2 এর বিক্রিয়ায় ইউরিয়া উৎপাদন

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. ii ও iii
C. i ও iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : বাংলাদেশে প্রাকৃতিক গ্যাস মিথেন থেকে ইউরিয়া উৎপাদন নিম্নোক্ত তিন ধাপে করা হয়।

- ক) প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে H_2 ও CO_2 গ্যাস উৎপাদন
খ) N_2 ও H_2 থেকে NH_3 উৎপাদন ও
গ) NH_3 গ্যাস ও CO_2 গ্যাস হতে ইউরিয়া উৎপাদন।

10. সিমেন্টের তিনটি মূল উপাদান হলো—

- (i) $3CaO \cdot SiO_2$ (50%) (ii) $2CaO \cdot SiO_2$ (25%)
(iii) $2CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ (10%)

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. ii ও iii
C. i ও iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : সিমেন্টের মূল উপাদান গুলো হলো—

- প্রধানত উপাদান ট্রাইক্যালসিয়াম সিলিকেট (50%): $3CaO \cdot SiO_2$
- দ্বিতীয় উপাদান ডাইক্যালসিয়াম সিলিকেট (25%): $2CaO \cdot SiO_2$
- তৃতীয় উপাদান ট্রাইক্যালসিয়াম অ্যালুমিনেট (10%): $3CaO \cdot Al_2O_3$
- চতুর্থ উপাদান টেট্রাক্যালসিয়াম অ্যালুমিনো ফেরাইট (10%): $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$

11. পরিবেশ দূষণরোধে নিম্নোক্ত ব্যবস্থা শিল্প ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়—

- (i) ETP প্রক্রিয়ায় বর্জ্য পানি থেকে ধাতব আয়ন পৃথক করা হয়
(ii) ETP প্রক্রিয়ায় দূষক অম্লীয় গ্যাস শোষণ করা হয়
(iii) ক্যাটালাইটিক কনভার্টারে জ্বালানি-দূষকের রূপান্তর করা হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. ii ও iii
C. i ও iii D. i, ii ও iii

□ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং 12 ও 13 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

(বর্জ্য চামড়া) B \leftarrow (ট্যানারির কাঁচামাল) $\xrightarrow{\text{ট্যানিং}}$ A (চামড়াজাতক)

12. পদার্থ B থেকে নিম্নরূপে পরিবেশের দূষণ ঘটে—

- (i) বর্জ্য চামড়ার ক্রোমিয়াম আয়ন থাকে
(ii) বর্জ্য চামড়া থেকে তৈরি করা Poultry food ব্যবহারে খাদ্যশৃঙ্খলে ক্রোমিয়াম দূষণ ঘটে
(iii) এটির বিয়োজনে দুর্গন্ধযুক্ত H_2S গ্যাস উৎপন্ন হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. ii ও iii
C. i ও iii D. i, ii ও iii

13. পদার্থ A এর উজ্জ্বল ট্রেনিং এর বেলায় নিচের কোনটি সংশ্লিষ্ট নয়?

- A. কিউরিং B. লাইমিং
C. ডিহেয়ারিং D. পিকলিং

01.B	02.B	03.D	04.C	05.A	06.D	07.C
08.A	09.A	10.A	11.D	12.D	13.D	

মমিনুল হক, আনিকা অনি ও আবু ইউসুফ স্যার

01. সাধারণভাবে ন্যানো পার্টিক্যাল বলতে বোঝায়—

- A. যে সকল বস্তুর ব্যাস কেবলমাত্র 1m
B. যে সকল বস্তুর আকার 1–100nm
C. কেবলমাত্র বস্তুর অণু ও পরমাণুসমূহকে
D. মাইক্রোমিটার আকারের চেয়ে ছোট যেকোনো বস্তুকে

ব্যাখ্যা : ন্যানোস্কেল হতে One dimension বা একমাত্রিক বা রৈখিক বস্তুকণার পরিসর (range) 1–100nm হলে, এদের ন্যানো-লেয়ার বলে। ন্যানোস্কেল সিস্টেম বলতে ক্ষুদ্রতম কণার প্রস্থ 1nm থেকে 50nm পরিসরকে বোঝায়।

02. কাঁচ উৎপাদনে গলনী দ্রব্য হলো—

- A. SiO_2 B. K_2O
C. CaO D. ক্যালেক্স

03. পোর্টল্যান্ড সিমেন্টে CaO এর শতকরা পরিমাণ হলো—

- A. 17–25 B. 1–3
C. 2–6 D. 60–66

ব্যাখ্যা : পোর্টল্যান্ড সিমেন্টের গঠন উপাদান

উপাদান	শতকরা পরিমাণ
CaO	60–66
SiO_2	17–25
Al_2O_3	3–8
Fe_2O_3	2–6
MgO	0.1–5.0
Na_2O ও K_2O	0.5–1.5

04. ট্যানিং হলো—

- A. কোলাজেন জাতীয় পদার্থ B. পলিফেনল গ্লুকোসাইডের জটিল মিশ্রণ
C. $Na_2Cr_2O_2$ D. ক্রোমিয়ামের লবণ

05. পোরের কালি মুছন এর জন্য পেপার শিল্পে পাল্প তৈরির সময় ব্যবহৃত হয়—

- A. $NaOH$ B. H_2SO_4
C. $NaSO_3$ D. লিগনিন

06. পিকলিং চামড়া ট্যানিং করার পূর্বশর্ত, একে—

- (i) এনজাইম দ্বারা পরিষ্কার চামড়াকে নরম করা হয়
(ii) লাইমিং ও ব্যবহৃত চুন সম্পূর্ণরূপে দূর করা হয়
(iii) লবণ ও সালফিউরিক এসিড দ্রবণে রাখা হয়
(iv) চামড়ার কোলাজেনের pH নিচে নামানো হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. ii ও iii
C. iii ও iv D. ii, iii ও iv

01.B	02.A	03.D	04.B	05.A	06.C
------	------	------	------	------	------

সুভাষ, মহীবুর, বিমলেন্দু ও আনোয়ার স্যার

01. প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান হলো—

- A. ইথিলিন B. মিথেন
C. বিউটেন D. প্রোপেন

ব্যাখ্যা : প্রাকৃতিক গ্যাসের প্রধান উপাদান হলো মিথেন (CH_4)। সাধারণ ভাবে এর পরিমাণ 80–90% থাকে। প্রাকৃতিক গ্যাসে মিথেন ছাড়া অন্যান্য গ্যাস ও হাইড্রোকার্বন মিশ্রিত থাকে। যেমন ইথেন (প্রায় 13%), প্রোপেন (প্রায় 3%), বিউটেন, ইথিলিন, নাইট্রোজেন এবং নিম্ন স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট হাইড্রোকার্বনের বাষ্প মিশ্রিত থাকে। তবে বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাসে প্রায় 96–99% মিথেন বিদ্যমান।

02. বাংলাদেশে প্রাকৃতিক গ্যাস আছে—

- A. তিতাস, সিলেট, খুলনা B. যশোর, রংপুর, মৌলভীবাজার
C. বিবিয়ানা, তিতাস, বাখরাবাদ D. সিলেট, সেমুতাং, দিনাজপুর

ব্যাখ্যা : এ পর্যন্ত বাংলাদেশে ২৫টি প্রাকৃতিক গ্যাস ক্ষেত্র আবিষ্কৃত হয়েছে। এদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য গ্যাস ক্ষেত্রগুলি হলো: তিতাস, বাখরাবাদ, হবিগঞ্জ, রশিদপুর, কৈলাশ টিলা, সিলেট, নরসিংদী, মেঘনা, সালদা নদী, সাঙ্গু, জালালাবাদ, মৌলভীবাজার, বিয়ানীবাজার, ফেঞ্চুগঞ্জ, ফেনী, বাঙ্গুড়া, শাহবাজপুর, সেমুতাং ও বিবিয়ানা।

03. বাংলাদেশে কয়লা খনি আছে—

- A. বগুড়া, দিনাজপুর B. পাবনা, সিলেট
C. রংপুর, রাজশাহী D. খুলনা, বরিশাল

ব্যাখ্যা : বাংলাদেশে এ পর্যন্ত পাঁচটি স্থানে যথা বগুড়ার নন্দীগ্রাম, জামালগঞ্জ, দিনাজপুরের বড় পুকুরিয়া, খালাশপীর, এবং দীঘিপাড়া এলাকায় কয়লার উল্লেখযোগ্য মজুদ প্রমাণিত হয়। কুচমা ও জামালগঞ্জে আবিস্কৃত কয়লা স্তরের গভীরতা অনেক বেশি হওয়ায় কারিগরি দিক থেকে এ কয়লা সরাসরিভাবে খনন ও উত্তোলনযোগ্য নয়। অন্য তিনটি যেমন- বড় পুকুরিয়া, খালাশপীর এবং দীঘিপাড়ার ক্ষেত্রে কারিগরি দিক থেকে কয়লা আহরণযোগ্য এবং অর্থনৈতিকভাবে লাভজনক বিবেচিত হয়।

04. চামড়ার ট্যানিং এর উদ্দেশ্য হলো—

- A. নরম করা B. শক্ত করা
C. পাকা করে দীর্ঘ দিন ব্যবহারের উপযোগী করা
D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : চামড়া শিল্পে ট্যানিং একটি গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতি। এই পদ্ধতিতে চামড়ার গুণাগুণ রক্ষা ও উন্নত করা যায়। বস্তুত, চামড়াকে পাকা করে দীর্ঘ দিন আমাদের প্রয়োজনীয় কাজে ব্যবহার করার জন্য চামড়ার ট্যানিং করা হয়।

05. ব্যবহার্য দ্রব্যের রিসাইকেল করা হলে—

- A. শক্তির অপচয় হয়। তবে তা পরিবেশ রক্ষায় ভূমিকা রাখে
B. শক্তি বাঁচে এবং তা পরিবেশ বান্ধব
C. শক্তি সঞ্চয় হয় এবং স্বাস্থ্যহানিকর
D. শক্তি বেশি ব্যবহৃত হয় এবং পরিবেশ বান্ধব

ব্যাখ্যা : রিসাইকেল করলে যেসব উপকার হয় তা নীচে আলোচনা করা হলো—

শক্তির সঞ্চয় (Savings Energy) : শিল্পক্ষেত্রে নতুন কাঁচামাল হতে পণ্য উৎপাদনে যে বিদ্যুৎ খরচ হয় রিসাইকেলযোগ্য পদার্থ হতে সেই একই পণ্য উৎপাদনে তার তুলনায় কম শক্তি লাগে। রিসাইকেল শিল্পে কম ধাপ অনুসরণ করে পণ্য উৎপাদিত হয়। কারণ নতুন কাঁচামাল থেকে পণ্য উৎপাদনের ধাপগুলি এখানে প্রয়োজন নেই।

পরিবেশ রক্ষা (Protecting Environment) : কোন পণ্য উৎপাদনে কাঁচামাল নিষ্কাশনে, বিশোধনে এবং প্রক্রিয়াজাতকরণে অধিক পরিমাণে বায়ু ও পানি দূষিত হয়। কিন্তু রিসাইক্লিংয়ের ক্ষেত্রে যেমন শক্তির অপচয় কম হয় তেমনি গ্রীন হাউজ গ্যাসের নির্গমনও কম হয়। ফলে পরিবেশের রক্ষা হয়।

06. ন্যানো কণার আকারের পরিসর হলো—

- A. 10–200nm B. 1–100nm
C. 5–50nm D. 1–100nm

ব্যাখ্যা : ন্যানোস্কেল মতে One dimension বা একমাত্রিক বা রৈখিক বস্তুকণার পরিসর 1–100nm হলে, এদেরকে ন্যানো-লেয়ার বলে। ন্যানোস্কেল সিস্টেম বলতে ক্ষুদ্রতম কণার প্রস্থ 1nm থেকে 50 nm পরিসরকে বোঝায়।

07. ন্যানো কণার ব্যবহার হলো—

- (i) উদ্বায়ী বায়ুদূষক পদার্থকে বিয়োজিত করে
(ii) পরিবেশে বিদ্যমান উপকারী ব্যাকটেরিয়াকে মেরে ফেলে
(iii) জীবাণু প্রতিরোধ করে
নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. ii ও iii C. i ও iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : • ম্যাগনানিজ অক্সাইডের সাথে যুক্ত সোনার ন্যানো কণা কক্ষ তাপমাত্রায় বায়ুতে বিদ্যমান উদ্বায়ী দূষক পদার্থকে (pollutants) বিয়োজিত করে। ফলে বায়ুর বিশুদ্ধতা রক্ষা পায়।

• আয়রন অক্সাইড ন্যানো কণা নলকূপের পানিতে উপস্থিত আর্সেনিককে অপসারণ করতে পারে।

• মোজা তৈরিতে ব্যাকটেরিয়ারোধী সিলভার ন্যানো কণা ব্যবহার করে মোজার গন্ধ প্রতিরোধ করা গেলেও মোজা ধোয়ার সময় সিলভার ন্যানো কণা পানিতে যুক্ত হয়। এ ন্যানো কণা পরিবেশে বিদ্যমান উপকারী ব্যাকটেরিয়াকে মেরে ফেলে। পানিতে উপস্থিত থেকে এটি পানিকে দূষিত করে।

□ নিচের উদ্দীপকটি থেকে 08 ও 09 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

কয়লা

08. উদ্দীপক সম্বন্ধে প্রদত্ত তথ্যগুলো হলো—

- (i) একটি উন্নতজাতের কয়লার নাম হলো বিটুমিনাস কয়লা
(ii) এ কয়লার পরিবেশ দূষক ভেজাল দ্রব্য হলো সালফার
(iii) কয়লার দহনের ফলে এসিড বৃষ্টি উৎপন্নকারী কোন গ্যাস নির্গত হয় না
নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. ii ও iii C. i ও iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : • সমগ্র বিশ্বে বিটুমিনাস কয়লাই সর্বাপেক্ষা বেশি আহরণ এবং ব্যবহার করা হয় এবং এ কয়লাকে সর্বোত্তম মানের কয়লা হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

• কয়লা পোড়ানোর সময় অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়ার সময় সালফার ডাইঅক্সাইড গ্যাস সৃষ্টি করে, যা পরিবেশকে দূষিত করে থাকে। এ কারণে অধিক সালফারযুক্ত কয়লার মান ও চাহিদা কম হয়ে থাকে।

• সালফার থাকায় কয়লা দহনে SO₂ নির্গত হয় যা বাতাস দূষণ ও এসিড রেইন সৃষ্টি করে পরিবেশের উপর ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে।

09. উদ্দীপক সম্বন্ধে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক?

- A. বাংলাদেশের পূর্বাঞ্চলে পাহাড়ী এলাকায় প্রচুর মজুদ রয়েছে
B. বড়পুকুরিয়া হতে নিষ্কাশিত কয়লা থেকে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হবে
C. লিগনাইট স্থির কার্বনের পরিমাণ সর্বনিম্ন 20% হতে পারে
D. এতে কোন উদ্বায়ী পদার্থ থাকে না

ব্যাখ্যা : • বাংলাদেশের উত্তরাঞ্চলে সমতল ভূমির নিচে বিরাট আকারের কয়লা সম্পদের মজুদ আছে।

• উৎপাদিত কয়লার 80% বড় পুকুরিয়া এলাকায় স্থাপিত একটি বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রে সরবরাহ করা হবে এবং বাকি 20% কয়লা শিল্প প্রতিষ্ঠান ও গৃহস্থালী কাজে ব্যবহার করা হবে।

• লিগনাইট কয়লায় স্থির কার্বনের পরিমাণ সর্বনিম্ন প্রায় 38% হতে পারে।
• কয়লার উল্লেখযোগ্য পরিমাণের কার্বন ডাইঅক্সাইড ও কার্ব মনোক্সাইড গ্যাস থাকে। এছাড়াও কিছু হাইড্রোকার্বন এবং হাইড্রোজেন গ্যাস থাকে উদ্বায়ী পদার্থ হিসেবে।

01.B	02.C	03.A	04.C	05.B	06.B	07.D	08.A	09.B
------	------	------	------	------	------	------	------	------

আহসানুল কবীর ও রবিউল ইসলাম স্যার

01. নিম্নে কোনটি বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাস ক্ষেত্র?

- A. ফুলবাড়ি B. বিবিয়ানা C. জামালগঞ্জ D. বড় পুকুরিয়া

ব্যাখ্যা : এ পর্যন্ত বাংলাদেশে ২৫টি প্রাকৃতিক গ্যাস ক্ষেত্র আবিষ্কৃত হয়েছে। এদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য গ্যাস ক্ষেত্রগুলি হলো; তিতাস, বাখরাবাদ, হবিগঞ্জ, রশিদপুর, কৈলাশটিলা, সিলেট, নরসিংদী, মেঘনা, সালদা নদী, সাজ, জালালাবাদ, মৌলভীবাজার, বিয়ানীবাজার, ফেঞ্চুগঞ্জ, ফেনী, বাঙ্গুরা, শাহবাজপুর, সেমুতাং ও বিবিয়ানা।

02. ETP কী?

- A. বায়ু দূষণ প্রক্রিয়া B. শিল্পের বর্জ্য ট্রিটমেন্ট সম্পর্কিত
C. পানি দূষণ অপসারণ D. পরিবেশ দূষণমুক্ত করা

ব্যাখ্যা : ইটিপি-র পূর্ণরূপ হলো Effluent Treatment Plant পৌর এলাকা বা শিল্প কারখানা থেকে বর্জ্য পানি পরিবেশ দূষণের আগে তাকে বিশোধনের জন্য যে যান্ত্রিক ব্যবস্থার সাহায্য নেয়া হয় তাকে ইটিপি বলে।

03. কাঠ ও বাঁশে সেলুলোজ ও লিগনিন থাকে। এ কাঠ ও বাঁশ থেকে কাগজ উৎপাদনের জন্য যে পাল্প তৈরি করা হয় তাতে—

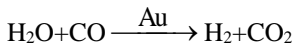
- (i) লিগনিন সংগ্রহ করা হয় (ii) সেলুলোজ সংগ্রহ করা হয়
(iii) লিগনিন দ্রবীভূত করে অপসারণ করা হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. ii ও iii
C. i D. i ও iii

ব্যাখ্যা : বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য Na_2S , Na_2CO_3 , NaOH , Ca(OH)_2 , $\text{Ca(HSO}_3)_2$ প্রভৃতি দ্বারা তৈরি কুৎসিলকার ব্যবহার করে কাঠ বা বাঁশ থেকে লিগনিন এবং অন্যান্য অসেলুলোজীয় পদার্থ দ্রবীভূত করে পৃথক করা হয় এবং সেলুলোজ সংগ্রহ করা হয়। এভাবে উৎপন্ন সেলুলোজের কাই-এর নামই মন্ড। সালফেট বা সোডা পদ্ধতিতে রাসায়নিক মন্ড উৎপন্ন করা হয়।

04. বিক্রিয়াটি লক্ষ্য করো—



(১) নিম্নের কোনটি সঠিক?

- A. বিক্রিয়াটি একটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া
B. এটি আর্দ্র বিশ্লেষণ বিক্রিয়া
C. এ বিক্রিয়ায় Au এর কোন ভূমিকা নেই
D. বায়ুকে দূষণমুক্ত করার জন্য এ বিক্রিয়া ব্যবহার করা যায়

ব্যাখ্যা : $\text{H}_2\text{O} + \text{CO} \xrightarrow{\text{Au}} \text{H}_2 + \text{CO}_2$ বিক্রিয়াটিতে জারণ মানের পরিবর্তন হয়েছে। সুতরাং এটি একটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া।

(২) উপরের বিক্রিয়ায় Au একটি প্রভাবক, কারণ—

- (i) ন্যানো প্রযুক্তিতে প্রভাবন ঘটে
(ii) প্রভাবন সম্পর্কিত অধিশোষণ তত্ত্ব অনুসৃত হয়
(iii) সাধারণভাবে Au বিক্রিয়ার গতি হার বৃদ্ধি করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. ii ও iii
C. i, ii ও iii D. i ও iii

ব্যাখ্যা : ন্যানো আকারে অনেক ধাতু বা ধাতব অক্সাইড কার্যকরী প্রভাবক হিসেবে কাজ করে দ্রব্যের উৎপাদন বাড়ায় ও উৎপাদন খরচ কমায়। যেমন—পানি ও কার্বন মনোক্সাইড মিশ্রণ হতে হাইড্রোজেন উৎপাদনে কার্বন ন্যানোটিউবে প্রবিষ্ট স্বর্ণ অত্যন্ত ফলপ্রসূ বিজারক হিসেবে কাজ করে।

01.B	02.C	03.B	04.A
------	------	------	------

জয়নাল আবেদীন, সায়েন উদ্দীন, ওয়াহিদুজ্জামান ও মান্নান স্যার

01. ন্যানো কণার আকার হচ্ছে—

- A. $>1\text{nm}$ B. $100-200\text{nm}$
C. $1-100\text{nm}$ D. $> 10\text{nm}$

ব্যাখ্যা : ন্যানো পার্টিক্যালের আকার ছোট বা বড় হলে এদের ভৌত ধর্মসমূহে বিশেষত অপটিক্যাল (optical), চুম্বকীয় (magnetic), বৈদ্যুতিক (electrical), যান্ত্রিক (mechanical) ইত্যাদি ধর্মে বিশেষ পরিবর্তন দেখা যায়। এর মূলে রয়েছে ন্যানো কণার তলের ক্ষেত্রফল (surface area) পদার্থের স্বাভাবিক স্থল অবস্থা থেকে অনেক গুণ বৃদ্ধি পায়।

02. কয়টি উৎস থেকে চিনি উৎপাদন করা হয়?

- A. ২টি B. ৪টি C. ৩টি D. ৬টি

ব্যাখ্যা : সাধারণত দুটি উৎস থেকে চিনি উৎপাদন করা হয় বিট এবং আখ। আখ চিনির পরিমাণ ১০ থেকে ২০% এবং বিটে ১৮-২৪% পর্যন্ত হয়ে থাকে।

03. ইট ভাটায় জ্বালানি কয়লা ব্যবহার করলে উদ্ভূত বায়ু দূষক হলো—

- (i) CO (ii) SO_2 (iii) O_3

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : ইট ভাটার জ্বালানি হিসাবে কয়লা বা কাঠ পোড়ালে CO, SO_2 বা SO_3 বা SO_x উৎপন্ন হয়। এই দুটিই মারাত্মক ক্ষতিকারক বায়ু দূষক।

04. ন্যানোপ্রযুক্তির ক্ষেত্রে—

- (i) মেডিসিন, জীবজন্তু ও শক্তি উৎপাদনে সফল প্রয়োগ রয়েছে
(ii) আণবিক পর্যায়ে বস্তুর উপর নিয়ন্ত্রণ প্রতিষ্ঠা করা যায়
(iii) ন্যানো কণার বিষাক্ততা এবং পরিবেশগত নেতিবাচক প্রভাব রয়েছে

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. i ও iii C. ii ও iii D. i, ii ও iii

□ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

কয়লা থেকে কয়লা গ্যাস প্রস্তুতকরণের প্রক্রিয়াকে কয়লার গ্যাসকরন করা হয়। গ্যাসকরণে প্রাপ্ত সাংশ্লেষিক গ্যাসকে ফিশার ট্রপস পদ্ধতিতে তরলীকরণ করা হয়।

05. সিনগ্যাস হলো—

- A. $\text{CO}_2 - \text{H}_2$ B. $\text{CO}_2 + \text{N}_2$
C. $\text{CO} + \text{O}_2$ D. $\text{CO} + \text{H}_2$

ব্যাখ্যা : গ্যাসকরণের সময় কয়লাকে অক্সিজেন ও স্টিমের প্রবাহে পরিচালিত করে উত্তপ্ত করা হয়। বিক্রিয়ার সময় অক্সিজেন এবং পানির অণু কয়লাকে জারিত করে কার্বন ডাই অক্সাইড, কার্বন মনোক্সাইড, জলীয় বাষ্প এবং আণবিক হাইড্রোজেন পরিণত করে। ঐ প্রক্রিয়ার কাস্থিত প্রান্তিক উৎপাদন হলো, সিনগ্যাস ($\text{H}_2 + \text{CO}$ এর মিশ্রণ)। $3\text{C (কয়লা)} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 3\text{CO (সিনগ্যাস)}$ ।

06. ফিশার ট্রপস পদ্ধতি হলো—

- A. $(2n+1) \text{H}_2 + n\text{CO} \xrightarrow[\text{চাপ}]{\text{Fe বা Co অণুঘটক}} \text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \text{H}_2\text{O}$
B. $n(\text{CO} + \text{H}_2) \xrightarrow[\text{চাপ}]{\Delta} \text{CO}_2$
C. $n\text{C} + (n+1) \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
D. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$

ব্যাখ্যা : কার্বন মনোক্সাইড এবং হাইড্রোজেনের মিশ্রণকে তরল হাইড্রোকার্বনে রূপান্তরের অন্য প্রয়োজনীয় রাসায়নিক বিক্রিয়ার সেটকে ফিশার ট্রপস পদ্ধতি বলা হয়। $(2n+1) \text{H}_2 + n\text{CO} \xrightarrow[\text{চাপ}]{\text{Fe বা Co অণুঘটক}} \text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \text{H}_2\text{O}$

যেখানে n = পূর্ণ সংখ্যা সাধারণত ফিশার ট্রপস প্রক্রিয়াটি 150 থেকে 300°C তাপমাত্রার পরিসরে সম্পন্ন করা হয়।

01.C	02.A	03.A	04.D	05.D	06.A
------	------	------	------	------	------

জয়নুল, তোফায়েল, রেয়াজুল ও আফজল স্যার

01. ন্যানো কণার আকৃতি—

- A. $1-100\text{nm}$ B. $100-2,500 \text{ nm}$
C. $2,500-10,000 \text{ nm}$ D. $> 10,000 \text{ nm}$

ব্যাখ্যা : হাজারী ও নাগ স্যারের 4 নং প্রশ্নের ব্যাখ্যা।

02. কালোট কোন শিল্পে বর্জ্য রিসাইক্লিং পদার্থ হিসাবে ব্যবহার করা হয়?

- A. সিমেন্ট B. কাঁচ C. প্লাস্টিক D. কাগজ

ব্যাখ্যা : বর্জ্য কাঁচকে ভেঙে পুনরায় গলানোর জন্য প্রস্তুত উপাদানকে কাল্টে বলে। কাঁচামালের সাথে সর্বনিম্ন ১০% এবং সর্বোচ্চ ৮০% হারে কাল্টে যুক্ত করে কাঁচ উৎপাদন করা হয়।

03. ZnO ন্যানো পার্টিকেল – হিসেবে ব্যবহার করা হয়?

- (i) সানজিলন (ii) প্রভাবক
(iii) ট্রেনিং

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i B. i ও ii
C. i ও iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : সূর্যের অতিবেগুনি রশ্মির ক্ষতিকর প্রভাব থেকে ত্বককে রক্ষা করতে সানজিলনের ব্যবহার সারা বিশ্বেরই প্রচলিত। ZnO এর তৈরি সানজিলনই এ ক্ষেত্রে সাধারণত ব্যবহার করা হয়। এই ZnO কে ন্যানো মাত্রায় নিয়ে আসলে ZnO এর সাদা বর্ণ আর দেখা যাবে না এবং সানজিলন ক্রীম অনেক কম পরিমাণে প্রয়োজন হবে, ফলে খরচও বাঁচবে।

□ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং 04 ও 05 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
কাঁচা চামড়া টেনিং করার জন্য রাসায়নিক পদার্থ অথবা উদ্ভিজ্জ উপাদান ব্যবহার করা হয়।

04. ওয়েট ব্লু চামড়ার বর্ণ হালকা নীল হয় কোন পদার্থের ব্যবহারের কারণে?

- (i) ক্রোমিয়াম যৌগ (ii) সোডিয়াম থায়োসালফেট
(iii) উদ্ভিজ্জ উপাদান

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i B. ii
C. iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : ট্রেনিং প্রক্রিয়ায় ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থ হচ্ছে ক্রোমিয়াম যৌগ। ট্রেনিং করার ফলে চামড়ার বর্ণ হালকা নীল ক্রোমিয়ামের কারণে হয়, একারণে উৎপন্ন চামড়ার দামে ওয়েট ব্লু (wet blue) চামড়া।

05. পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর পদার্থ নির্গত করে কোন যৌগটি?

- A. ক্রোমিয়াম যৌগ B. সোডিয়াম থায়োসালফেট
C. সালফার ডাইঅক্সাইড D. হাইড্রোক্লোরিক এসিড

01.A	02.B	03.A	04.A	05.C
------	------	------	------	------

লিংকন, আব্দুল করিম ও নুরুল ইসলাম স্যার

01. এনার্জি ইনফরমেশন অ্যাডমিনিস্ট্রেশন এর মতে পেপার রিসাইকেল প্রণালিতে শক্তির খরচ শতকরা কতভাগ কমে যায়?

- A. ৩০% B. ৪০%
C. ৫০% D. ৬০%

02. প্লাস্টিক রিসাইকেল প্রণালি–

- (i) অন্যান্য উপাদানের তুলনায় সহজ
(ii) অন্যতম বাধা বিভিন্ন ডাই, ফিলার উপাদান
(iii) পাঁচটি ধাপে সম্পন্ন হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

03. পোর্টল্যান্ড সিমেন্টের শিল্পোৎপাদনে কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- A. $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ B. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
C. MgO D. $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$

04. সিরামিক পদার্থের উপাদান–

- (i) কাদামাটি (ii) সিলিকা
(iii) ফেডস্পার

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

□ নিচের বিক্রিয়া সমীকরণটি লক্ষ্য কর এবং 05 ও 06 নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 $\text{AgCNO} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{X} + \text{AgCN}$

05. X যৌগটির নাম কি?

- A. অ্যামোনিয়া B. ইউরিয়া
C. অ্যামোনিয়াম সায়ানাইড D. সিলভার ক্লোরাইড

06. SNCR এবং SCR বিক্রিয়ায় কোন দূষক গ্যাসটি হ্রাস করতে X এর ব্যবহার রয়েছে?

- A. SO_2 B. CO_2
C. NO_2 D. CO

07. বাংলাদেশের সবচেয়ে বড় গ্যাসক্ষেত্রের নাম কী?

- A. তিতাস B. বাখরাবাদ
C. ছাতক D. হবিগঞ্জ

ব্যাখ্যা : বাংলাদেশের মোট গ্যাস ক্ষেত্র ২৫টি এবং উত্তোলনযোগ্য গ্যাসের পরিমাণ ১৬.৩৬৩ ট্রিলিয়ন ঘনফুট [২০১৩ সালের হিসেব অনুযায়ী]। বর্তমানে ১৯টি গ্যাসক্ষেত্রের ৮২টি কুক হতে প্রতিদিন গ্যাস উত্তোলন হচ্ছে। বাংলাদেশের সবচেয়ে বড় গ্যাসক্ষেত্র হলো তিতাস।

08. বাংলাদেশে কোন খাতে সর্বাধিক পরিমাণ প্রাকৃতিক গ্যাস ব্যবহৃত হয়?

- A. সার কারখানা B. বিদ্যুৎ
C. সিএনজি D. গৃহস্থালি

ব্যাখ্যা : বাংলাদেশে প্রাকৃতিক গ্যাসের সিংহভাগ ব্যবহৃত হয় বিদ্যুৎ উৎপাদনে। ব্যবহারের দিক হতে এর পরই হল শিল্প-কারখানা, গৃহস্থালী ও সিএনজি (জ্বালানি) হিসেবে প্রাকৃতিক গ্যাস বেশি ব্যবহার করা হয়।

09. কয়লা প্রধানত কত প্রকার?

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

ব্যাখ্যা : কয়লা প্রধানত চার প্রকার। যথা–

- ♦ পিট কয়লা (Peat Coal)
- ♦ লিগনাইট কয়লা (Lignite Coal)
- ♦ বিটুমিনাস কয়লা (Bituminous Coal)
- ♦ এনথ্রাসাইট কয়লা (Anthracite Coal)

10. নিচের কোনটি প্রোডিউসার গ্যাস নামে পরিচিত?

- A. $(\text{CO} + \text{H}_2)$ B. $(\text{CO} + \text{N}_2)$
C. $(\text{CO}_2 + \text{N}_2)$ D. $(\text{CO} + 3\text{H}_2)$

ব্যাখ্যা : ওয়াটার গ্যাস $(\text{CO} + \text{H}_2)$ ও প্রডিউসার গ্যাস $(\text{CO} + \text{N}_2)$ কয়লা থেকে তৈরি হয় যা অ্যামোনিয়া ও ইউরিয়া শিল্পের কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

11. JICA 2011 এর তথ্যানুযায়ী ২০৩০ সাল নাগাদ কয়লা ভিত্তিক বিদ্যুৎ উৎপাদন বাংলাদেশে শতকরা কতভাগ পৌঁছাবে?

- A. ১০ B. ২৪
C. ৮৫ D. ৫০

ব্যাখ্যা : বর্তমানে দেশের উৎপাদিত বিদ্যুতের ৪% কয়লাভিত্তিক উৎপাদন। JICA 2011 এর তথ্য অনুযায়ী ২০২০ সালে ২৪%, ২০২৫ সালে ৩৫% এবং ২০৩০ সালে ৫০% বিদ্যুৎ উৎপাদন কয়লাভিত্তিক হবে।

12. তাপ উৎপাদনের জন্য কাঁচ তৈরিতে চুল্লিতে জ্বালানি হিসেবে কি ব্যবহার করা হয়?

- A. CH_4 B. $(\text{CO} + \text{N}_2)$
C. পেট্রোলিয়াম D. গ্যাসোলিন

ব্যাখ্যা : বিগলনের জন্য পাত্র চুল্লী বা ট্যাংক চুল্লী ব্যবহার করা হয়। এ ধরনের চুল্লীতে তাপ উৎপাদনের জন্য প্রডিউসার (CO+N₂) গ্যাস ও বায়ুর মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়।

13. চায়না ক্লে এর সংকেত কোনটি?

- A. Al₂O₃. 2SiO₂. 2H₂O B. K₂O. Al₂O₃. 6SiO₂
C. Na₂O. Al₂O₃. 6SiO₂ D. CaO. Al₂O₃. 6SiO₂

ব্যাখ্যা : চায়না ক্লে : Al₂O₃. 2SiO₂. 2H₂O

- ক) পটাশ ফেডস্পার : K₂O. Al₂O₃. 6SiO₂
খ) সোডিয়াম ফেডস্পার : Na₂O. Al₂O₃. 6SiO₂
গ) লাইম ফেডস্পার : CaO. Al₂O₃. 6SiO₂

14. সিরামিক উৎপাদনের প্রধান কাঁচামাল হলো—

- (i) সিলিকা (ii) ক্লে (iii) ফেডস্পার
নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : সিরামিক উৎপাদনের প্রধান কাঁচামালসমূহ—

- ক) কাঁদামাটি (হাইড্রেটেড অ্যালুমিনিয়াম সিলিকেট অথবা ক্লে)
খ) সিলিকা (SiO₂)
গ) ফেডস্পার।

15. রুবি রেড কাঁচ উৎপাদনে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?.

- A. কোবাল্ট অক্সাইড B. গোলাব ক্রোমাইড
C. টিনযৌগ D. সালফার যৌগ

16. সিরামিক সামগ্রীকে গ্লোজিং করার জন্য ব্যবহৃত হয়—

- (i) SiO₂ (ii) Al₂O₃ (iii) PbO
নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : সিহ্রি সিরামিক সামগ্রীকে গ্লোজিং পদার্থ (সিলিকা, অ্যালুমিনা, লেড অক্সাইড) দ্বারা গ্লোজ করে মসৃণ ও চকচকে করা হয়। গ্লোজ হলো সিহ্রি সিরামিক সামগ্রীর উপর কাঁচের পাতলা আস্তরণ বিশেষ।

17. চামড়ার কোলাজেনের সাথে ট্যানিং সংযুক্ত হলে চামড়া—

- (i) পানিতে অদ্রবণীয় হয়
(ii) ব্যাকটেরিয়া প্রতিরোধী হয়
(iii) উন্নত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

18. চামড়ার কোলাজেন ক্রোমিয়াম আয়নের সাথে কী ধরনের বন্ধন গঠন করে?

- A. সমযোজী B. সন্নিবেশ সমযোজী
C. ধাতব বন্ধন D. আয়নিক বন্ধন

ব্যাখ্যা : ক্ষারকীয় ক্রোমিয়াম সালফেট বা ক্রোমিক এসিডের দ্রবণে চামড়াকে ডুবিয়ে রাখলে চামড়ার কোলাজেন প্রোটিনের দুটি অ্যামিনো গ্রুপ ও কার্বক্সিল গ্রুপ ক্রোমিয়াম এর সাথে যুক্ত হয়ে কোলাজেন ক্রোমিয়াম জটিল যৌগ উৎপন্ন করে। এটিই হচ্ছে চামড়ার ক্রোম ট্রেনিং এর মূলনীতি। এ প্রক্রিয়ায় চামড়ার কোলাজেন এবং ক্রোমিয়াম আয়নের মধ্যে জটিল সন্নিবেশ বন্ধন গঠিত হয়।

19. ট্যানিং হতে সৃষ্টি কোন ধাতব আয়ন ক্যান্সার সৃষ্টি হয়?

- A. Cr²⁺ B. Cr³⁺
C. Cr⁵⁺ D. Cr⁶⁺

ব্যাখ্যা : চামড়া শিল্পের বর্জ্য পানিতে ক্রোমিয়াম Cr³⁺ থাকে। এটি সরাসরি বা খাদ্য চক্রের মাধ্যমে মানুষের শরীরে প্রবেশ করে ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে।

20. ফুসফুসে সিলোকোসিস রোগের জন্য কোনটি দায়ী?

- A. SiO₂ B. SO₂
C. CO₂ D. CO

ব্যাখ্যা : সিমেন্ট কারখানায় SiO₂ যুক্ত প্রচুর পরিমাণ ধূলিকণা সৃষ্টি হয়। এখানে যেসব শ্রমিক কাজ করে তাদের এবং আশপাশের লোকজনের ফুসফুসে সিলোকোসিস নামক রোগ হয়।

21. টেক্সটাইল ও ডায়িং শিল্পের বর্জ্যে কয় ধরনের রাসায়নিক পদার্থ থাকে?

- A. ২২ B. ৩২
C. ৫২ D. ৭২

ব্যাখ্যা : বিশ্ব ব্যাংকের তথ্য মতে, সারা পৃথিবীতে শিল্পের মাধ্যমে যত দূষণ হয় তার 20% এর জন্য দায়ী টেক্সটাইল ও ডায়িং শিল্প। এ ধরনের শিল্পের দূষিত পানিতে 72 ধরনের রাসায়নিক পদার্থ থাকে। এ ধরনের দূষিত পানি থেকে প্রায় 30টি রাসায়নিক পদার্থকে সাধারণ ETP (Effluent Treatment Plant) এর মাধ্যমে সরানো যায় না।

22. প্রভাবকীয় রূপান্তরের মাধ্যমে বায়ুস্থ যেসব দূষক পদার্থ পরিশোধন করা যায় তারা হলো—

- (i) NO_x (ii) CO (iii) H₂

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : প্রভাবকীয় রূপান্তরের মাধ্যমে তিন ধরনের বায়ু দূষক পদার্থ পরিশোধন করা যায়। যথা NO_x, CO এবং হাইড্রোকার্বন।

23. C_xH_{2x+2} + $\left(\frac{3x+1}{2}\right)$ O₂ → xCO₂ + (x + 1) H₂O; এ বিক্রিয়ায়

(x+1) = 3 হলে হাইড্রোকার্বনের সংকেত কোনটি?

- A. CH₄ B. C₂H₆
C. C₃H₈ D. C₄H₁₀

ব্যাখ্যা : C_xH_{2x+2} + $\left(\frac{3x+1}{2}\right)$ O₂ → xCO₂ + (x + 1) H₂O

$$x + 1 = 3 \text{ হলে } x = 3 - 1 = 2 \therefore x = 2$$

সুতরাং হাইড্রোকার্বনের সংকেত, C₂H_{2×2+2} = C₂H₆

24. প্রভাবকীয় রূপান্তরের মাধ্যমে কোনটিকে অপসারণ করা যায় না?

- A. NO B. NO₂
C. SO₂ D. CO

ব্যাখ্যা : প্রভাবকীয় রূপান্তরের মাধ্যমে তিন ধরনের বায়ু দূষক পদার্থ পরিশোধন করা যায়। যথা NO_x, CO এবং হাইড্রোকার্বন।

25. দূষিত পানিতে যেসব ধাতু থাকলে জীবপ্রযুক্তি ব্যবহারে দূষিতশোধনে সমস্যা হয় তারা হলো—

- (i) As (ii) Pb
(iii) Cd

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

26. ETP তে কোনটি উৎসর্গকৃত আয়ন হিসেবে ব্যবহৃত নয়?

- A. Fe²⁺ B. Fe³⁺
C. Al³⁺ D. Na⁺

ব্যাখ্যা : বিশেষভাবে নির্মিত তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষে অ্যানোড হিসেবে আয়রণ বা অ্যালুমিনিয়াম ধাতু ব্যবহার করা হয়। এবং এরা দ্রবণে Al^{3+} বা Fe^{2+} , Fe^{3+} আয়ন সরবরাহ করে দূষক পদার্থ পানি হতে আলাদা করে ফেলে। এ আয়নগুলোকে উৎসর্গকৃত (Sacrificed ion) আয়ন বলে।

27. পানির আকার ন্যানো স্কেলে কত?

- A. 0.16 nm B. 0.2 nm
C. 0.28 nm D. 1 nm

ব্যাখ্যা :

পরমাণুর নাম	প্রতীক	আকার (nm)
কার্বন	C	0.16
সিলভার	Ag	0.28
পানি	H ₂ O	0.2
ফুলারিন	C ₆₀	1

28. 2.5 nm কণার নির্মিত স্বর্ণের গলনাঙ্ক কত?

- A. 100°C B. 200°C
C. 300°C D. 400°C

ব্যাখ্যা : সাধারণ স্বর্ণের গলনাঙ্ক 1064°C অথচ, ন্যানো স্বর্ণের গলন তাপমাত্রা 300°C (Nanogold এর আকার 2.5nm)। আকার ক্ষুদ্র হওয়ার সাথে সাথে পৃষ্ঠতল বৃদ্ধি পায় এতে দশার পরিবর্তন ঘটে বিধায় গলনাঙ্ক হ্রাস পায়।

29. ক্রিমে UV শোষণে কোনটি ব্যবহার করা হয়?

- A. ZnO B. TiO₂
C. PbO₂ D. Al₂O₃

ব্যাখ্যা : TiO₂ ন্যানো কণা সূর্যালোকের UV রশ্মি প্রতিফলিত না করে ধরে রাখে। তাই ক্রিমে TiO₂ ন্যানো ব্যবহার করলে UV রশ্মি হতে ত্বক রক্ষা পায়।

30. গাড়ী নীল কাঁচ তৈরির জন্যে নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়?

- A. কোবাল্ট অক্সাইড B. আয়ন অক্সাইড
C. টিন অক্সাইড D. ম্যাঙ্গানাস অক্সাইড

ব্যাখ্যা : কাঁচকে রঙিন করার প্রয়োজন হয় তাহলে গলিত পদার্থের সাথে উপযুক্ত পরিমাণ রঞ্জক পদার্থ CdS (গাড়ী হলুদ), CoO₂ (গাড়ী নীল), MnO (অ্যাম্বার), Fe₂O₃ (সবুজ, বাদামী), মিশিয়ে পুনরায় উত্তপ্ত করে সমসত্ত্ব মিশ্রণ তৈরী করা হয়।

31. সিরামিক সামগ্রী গ্লোজিং করার জন্যে যেসব পদার্থ ব্যবহার করা হয় তারা হলো—

- (i) SiO₂ (ii) Al₂O₃ (iii) PbO

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : সিহ্রি সিরামিক সামগ্রীকে গ্লোজিং পদার্থ (সিলিকা, অ্যালুমিনা, লেড অক্সাইড) দ্বারা গ্রেজ করে মসৃণ ও চকচকে করা হয়। গ্রেজ হলো সিহ্রি সিরামিক সামগ্রীর উপর কাঁচের পাতলা আস্তরণ বিশেষ।

32. কাগজের ছিদ্র বন্ধ করার জন্য ব্যবহৃত ফিলার পদার্থ হলো—

- (i) ট্যালক (ii) অধঃক্ষিপ্ত CaCO₃
(iii) TiO₂

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : উন্নতমানের মসৃণ কাগজ উৎপাদনের জন্য পাল্পের সাথে বিভিন্ন ফিলার পদার্থ (ট্যালক, অধঃক্ষিপ্ত CaCO₃, TiO₂) যোগ করা হয়। ফিলার যোগ করায় আঁশগুলোর মাঝের ফাঁকা স্থানগুলো পূর্ণ হয়ে কাগজ মসৃণ হয়।

33. নিচের কোনটি সিমেন্ট জমাট বাঁধার প্রক্রিয়াকে ঘনীভূত করে?

- A. জিপসাম B. ইপসম
C. গুবার লবণ D. চুনাপাথর

ব্যাখ্যা : সিমেন্টেচ উপস্থিত 3CaO, Al₂O₃ সিমেন্ট জমাট বাঁধতে সাহায্য করে। কিন্তু জিপসাম জমাট বাঁধার প্রক্রিয়াকে মন্দীভূত করে দেয়। এতে সিমেন্ট জমাট বাঁধার পর উৎপন্ন কঠিন পদার্থের শক্তি বৃদ্ধি পায়।

34. কোনটি বাড়লে কয়লার গুণগত মান বাড়ে?

- A. ছাই B. উদ্বায়ী পদার্থ
C. ফিক্সড কার্বন D. সালফার

ব্যাখ্যা : উদ্বায়ী পদার্থ CO₂ এবং CO ছাড়া বাকি উদ্বায়ী উপাদান তাপ উৎপাদন বাড়ায়। ফিক্সড কার্বন: ফিক্সড কার্বন যত বাড়বে কয়লার গুণগত মান তত বাড়বে।

ছাই: এটি কয়লার মান কমায়। উন্নতমানের কয়লার 5% এর নীচে ছাই থাকা ভাল। সালফার: সালফার বেশি থাকলে পরিবেশের জন্য ঐ কয়লা ব্যবহার ক্ষতিকর। দহনে SO₂ সৃষ্টি হয় যা পরিবেশ দূষণসহ এসিড সৃষ্টি করে।

35. ক্ষুদ্রতম পার্টিকুলেট কণা মারাত্মক ক্ষতিকর কারণ—

- (i) এগুলো নাসিকার ছিদ্রপথ দিয়ে ফুসফুসে চলে যায়
(ii) এগুলো ক্ষতিকর জীবাণুর Sink হিসেবে কাজ করে
(iii) আজমা সৃষ্টিতে ভূমিকা রাখে

নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i ও ii B. i ও iii
C. ii ও iii D. i, ii ও iii

36. নিচের কোনটিকে তড়িৎ বিশোধন প্রক্রিয়ায় দূষিত পানি হতে আলাদা করা যায় না?

- A. Li⁺ B. Ca²⁺
C. Na⁺ D. K⁺

ব্যাখ্যা : প্রায় সব ধরনের জৈব অজৈব পলিমার, ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া শোষণ করা সম্ভব। তবে যে সব ধাতব পদার্থ Ca²⁺ বা Mg²⁺ এর চেয়ে ছোট তাদেরকে এ প্রক্রিয়ায় আলাদা করা যায় না।

01.B	02.B	03.B	04.D	05.B	06.C	07.A	08.B	09.C
10.B	11.D	12.B	13.A	14.D	15.C	16.D	17.A	18.B
19.B	20.A	21.D	22.A	23.B	24.C	25.D	26.D	27.B
28.C	29.B	30.A	31.D	32.D	33.D	34.C	35.D	36.A

মহসীন, সুবীর ও জ্যোতির্ময় স্যার

01. বাংলাদেশে প্রাপ্ত প্রাকৃতিক গ্যাসে ইথেনের শতকরা পরিমাণ কত?

- A. ১৬.৮৫% B. ১.৮%
C. ০.৩৯% D. ৯৯%

ব্যাখ্যা : প্রাকৃতিক গ্যাসের উপাদানগুলো উল্লেখ করা হলো—

মিথেন-৯৬.৮৫%	নাইট্রোজেন- ০.৩%
ইথেন- ১.৮%	কার্বন ডাইঅক্সাইড-০.৩৪%
প্রোপেন-০.৩৯%	কনডেনসেট-১%
বিউটেন ও অন্যান্য ভারী গ্যাস-০.৩%	

02. ইউরিয়া সারের রাসায়নিক সংকেত কোনটি?

- A. H₂NCONH₂ B. CH₃NH₂
C. H₂N-CH₂COOH D. CH₃CONH₂

ব্যাখ্যা : মাটির উর্বরতা বৃদ্ধির জন্য রাসায়নিক সার হিসেবে ইউরিয়া ব্যবহৃত হয়। এটি মাটিতে নাইট্রোজেনের ঘাটতি পূরণে সহায়তা করে। এর রাসায়নিক সংকেত হচ্ছে H₂NCONH₂

03. কোন পদার্থটি শুধু একবার রিসাইকেলযোগ্য?

- A. পলিথিন B. কাঁচ

C. কাগজ

D. অ্যালুমিনিয়াম

ব্যাখ্যা : কাগজ মূলত ক্ষুদ্র আঁশের সমন্বয়ে গঠিত। এই আঁশগুলো ব্যবহারে ক্রমান্বয়ে দুর্বল হয়ে পড়ে তাই এদেরকে বার বার পুনরোৎপাদন করা যায় না।

04. সিরামিক শিল্পে বিগালক বা ফ্লাক্সিং এজেন্ট হলো—

(i) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (ii) CaF_2 (iii) Fe_2O_3

নিচের কোনটি সঠিক?

A. i ও ii

B. ii ও iii

C. i ও iii

D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : সিরামিকস শিল্পে ব্যবহৃত যেসব উপাদান সিরামিক দ্রব্যের উৎপাদন তাপমাত্রা কমিয়ে দেয় তাদের বিগালক বা ফ্লাক্সিং এজেন্ট বলে। যেমন—

♦ বোরাক্স ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)

♦ বোরিক এসিড (H_3BO_3)

♦ সোডা অ্যাশ (Na_2CO_3)

♦ সোডিয়াম নাইট্রেট (NaNO_3)

♦ ফেডস্পার (CaF_2)

♦ আয়রন অক্সাইড Fe_2O_3 ইত্যাদি।

01.B	02.A	03.C	04.D
------	------	------	------

স্বপন কুমার মিস্ত্রী স্যার

01. ইউরিয়া সারে কত শতাংশ নাইট্রোজেন থাকে?

A. 46%

B. 44%

C. 42–44%

D. 48–50%

ব্যাখ্যা : উদ্ভিদের বৃদ্ধি তথা কৃষিপণ্যের বর্ধিত উৎপাদনের জন্য 86% নাইট্রোজেনযুক্ত ইউরিয়া সার অতীব প্রয়োজনীয় একটি নাইট্রোজেনাস সার।

02. N_2O_3 কে নিয়ন্ত্রণ করতে কোন এসিড ব্যবহৃত হয়?

A. $\text{HCl}_{(\text{aq})}$

B. H_2SO_4

C. HClO_4

D. HNO_3

ব্যাখ্যা : শিল্প-কারখানা, বিদ্যুৎ প্রকল্প প্রভৃতির ক্রিয়াপদ্ধতি, বিভিন্ন উপযুক্ত জারক পদ্ধতির উন্নয়ন, নির্গত N_2O_3 কে H_2SO_4 এর বিক্রিয়ায় NaHSO_4 রূপে ধৌত বা পরিষ্কারকরণ ইত্যাদির মাধ্যমে বাতাসে NO_4 এর পরিমাণকে নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

03. সিমেন্ট জমার সময় যে উত্তাপের সৃষ্টি হয় তাতে নিচের যৌগসমূহের সঠিক ক্রম কোনটি?

□ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং 04 প্রশ্নের উত্তর দাও :

বিভিন্ন কলকারখানা থেকে নির্গত SO_2 পরিবেশের উপর বিরূপ প্রভাব ফেলে। এটি থেকে সৃষ্ট বিভিন্ন সালফেট যৌগ দৃষ্টিগ্রাহ্যতা হ্রাস করে।

04. সালফেট যৌগ ফুসফুসের কোন রোগটি সৃষ্টি করে?

A. ব্রঙ্কো-অ্যাজমা

B. অ্যালভিওলাই এ ক্ষত

C. ফুসফুসে পচন

D. ফুসফুসে কালো বর্ণ

ব্যাখ্যা : H_2SO_4 এর তরল কুয়াশামত বিন্দু, মূল SO_2 থেকে সৃষ্ট সালফেট যৌগ ইত্যাদি বায়ুতে উজ্জ্বলতা এবং দৃষ্টিগ্রাহ্যতা হ্রাস করে এবং চোখ, নাক, ফুসফুসে প্রদাহ সৃষ্টি করে। ফুসফুসে দীর্ঘ প্রদাহের ফলে ব্রঙ্কো-অ্যাজমার সৃষ্টি হতে পারে।

05. বাংলাদেশে আবিস্কৃত গ্যাস ক্ষেত্রের সংখ্যা কত?

A. ১৭টি

B. ১৯টি

C. ২৩টি

D. ৭৯টি

সঠিক উত্তর : ২৫টি

ব্যাখ্যা : বর্তমানে দেশে ২৫টি গ্যাসক্ষেত্র আবিস্কৃত হয়েছে। গ্যাস উত্তোলনের জন্য সমগ্র দেশকে ২৩টি ব্লকে ভাগ করা হয়েছে।

06. বাংলাদেশে রশিদপুর গ্যাস ক্ষেত্রে প্রাপ্ত গ্যাসে মিথেনের শতকরা হার কত?

A. ৯৫.৪০

B. ৯৬.৮৫

C. ৯৮.০০

D. ৯৯.০৫

07. বাংলাদেশে কোন স্থানে তুলনামূলকভাবে কয়লাভিত্তিক বিদ্যুৎ কেন্দ্র স্থাপন লাভজনক হবে?

A. বিবিয়ানা

B. খালসাপীর

C. বাঘিয়া চান্দা

D. চলনবিল

০৮. বাংলাদেশে কোন শিল্প অধিক হারে বৈদেশিক মুদ্রা উপার্জন করে?

A. চিনি শিল্প

B. কাগজ শিল্প

C. কাঁচ শিল্প

D. সিরামিক শিল্প

০৯. কাঁচ শিল্পে বায়ু দূষক CO_2 উৎস হলো—

(i) সোডা অ্যাশ

(ii) চুনাপাথর

(iii) জ্বালানি

নিচের কোনটি সঠিক?

A. i

B. i ও ii

C. ii ও iii

D. i, ii ও iii

□ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

কামাল ট্যানারি সারা দেশ থেকে সংগৃহীত লবণ দেওয়া চামড়া চুন দিয়ে প্রক্রিয়া করে ক্রেম ট্যানিং করে। চামড়া রং করার জন্য ক্যাডমিয়াম ডাই ব্যবহার করে। কামাল ট্যানারি ভারী ধাতুগুলোকে পুনরায় ব্যবহার করতে চায়।

১০. কামাল ট্যানারি বর্জ্য ব্যবস্থাপনার কোন পদ্ধতি অবলম্বন করে?

A. প্রভাবন

B. তড়িৎ বিশ্লেষণ

C. জীব প্রযুক্তি

D. দ্রবীভূতকরণ

১১. কামাল ট্যানারি কোন বর্জ্য পরিশোধনে সমস্যা পড়বে?

A. জৈব যৌগ

B. ক্রেমিয়াম আয়ন

C. সোডিয়াম ক্লোরাইড

D. ক্যাডমিয়াম ধাতু

01.A	02.B	03.D	04.A	05. নাই	06.C
07.B	08.D	09.D	10.C	11.B	