

ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

ক-ইউনিট

শিক্ষাবর্ষ
২০১৫-২০১৬

Physics

01. যদি তড়িৎপ্রবাহের সমীকরণ $I(t) = 20 \sin(628t)$ হয়, তাহলে তড়িৎ এর কম্পাঙ্ক ও r.m.s মান কত?

- (A) 100Hz & 14.14 A (B) 200Hz & 15 A
(C) 100Hz and 20A (D) 50Hz and 14.14 A

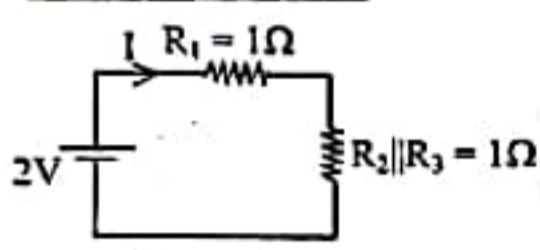
Solve $I = I_0 \sin \omega t \Rightarrow \omega = 2\pi f = 628$

$\Rightarrow f = \frac{628}{2\pi} = 100 \text{ Hz}; I_{\text{rms}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 14.14 \text{ A}$

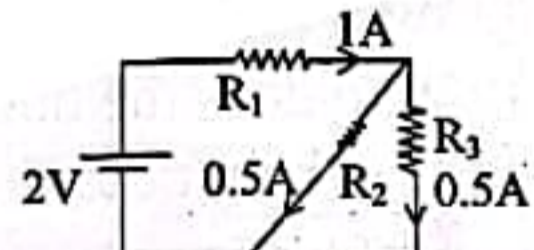
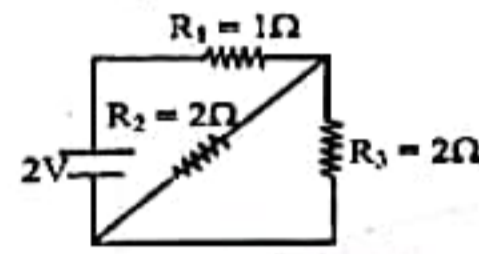
02. প্রদত্ত বর্তনীতে R_3 রোধে তড়িৎপ্রবাহ কত?

- (A) 3A (B) 2A
(C) 1A (D) 0.5A

Solve



$I = \frac{2V}{2R} = 1 \text{ A}$



I through R_3 is 0.5A

03. একটি আনুভূমিক বিদ্যুৎ সরবরাহ লাইনে 70A তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে। লাইনের 2m নিচে চৌম্বক ক্ষেত্রে মান কত?

- (A) $2 \times 10^{-5} \text{ T}$ (B) $4 \times 10^{-6} \text{ T}$
(C) 10^{-8} T (D) $7 \times 10^{-6} \text{ T}$

Solve $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 70}{2 \times \pi \times 2} = 7 \times 10^{-6} \text{ T}$

04. একটি বিন্দু চার্জ হতে 2m দূরত্বে তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান E হলে, 1m দূরত্বে তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান কত?

- (A) E (B) 2E (C) 4E (D) E/2

Solve $\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow E_2 = \left(\frac{2}{1}\right)^2 E_1$

$\Rightarrow E_2 = 4E_1$

05. যদি 5A তড়িৎ 3 ঘণ্টা ধরে একটি বাতির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয় তাহলে ঐ বাতির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত চার্জের মান

- (A) $3.6 \times 10^4 \text{ C}$ (B) $5.4 \times 10^4 \text{ C}$
(C) $1.4 \times 10^3 \text{ C}$ (D) $3.6 \times 10^6 \text{ C}$

Solve $Q = It = 5 \times 3 \times 60 \times 60 = 5.4 \times 10^4 \text{ C}$

06. 10 cm দৈর্ঘ্যের 2A তড়িৎ প্রবাহবিশিষ্ট একটি তারকে 0.2T চৌম্বকক্ষেত্রের লম্বভাবে স্থাপন করা হলো। তারের উপর প্রযুক্ত বল কত?

- (A) 4 N (B) 0.04 N (C) 25 N (D) 40 N

Solve $F = I/B \sin \theta$

$= 2 \times \frac{10}{100} \times 0.2 \times \sin 90^\circ \text{ N} = 0.04 \text{ N}$

07. 1g ভরের একটি বস্তুকে 0.5m ব্যাসার্ধের একটি আনুভূমিক বৃত্তাকার পথে 2m/s সমদ্রুতিতে ঘোরানো হচ্ছে। এক পূর্ণ ঘূর্ণনের জন্য প্রয়োজনীয় কাজের মান কত?

- (A) 0 J (B) 1 J (C) 2 J (D) 4 J

Solve একটি পূর্ণ চক্রের জন্য কেন্দ্রমুখী বল দ্বারা কৃতকাজ শূন্য।

08. যদি $\vec{P} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{Q} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ একটি সামান্তরিকের দুইটি সন্নিহিত বাহু নির্দেশ করে, তাহলে উপযুক্ত এককে সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

- (A) $2\sqrt{2}$ (B) 2 (C) 1 (D) $\sqrt{2}$

Solve $\vec{P} \times \vec{Q} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}$

$= \hat{i} \times 0 - \hat{j}(-2) + \hat{k}(2) = 2\hat{j} + 2\hat{k}$

সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল $= |\vec{P} \times \vec{Q}| = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

09. 10,000kg জ্বালানীসহ একটি রকেটের ভর 15000kg। জ্বালানী যদি 200kg/s হারে পুড়ে রকেটের সাপেক্ষে 2000m/s বেগে নির্গত হয়, তাহলে রকেটের উপর উপযুক্ত ধাক্কা বা প্রাণ্ট কত?

- (A) $4 \times 10^5 \text{ N}$ (B) $4 \times 10^{-5} \text{ N}$ (C) $4 \times 10^4 \text{ N}$ (D) $2 \times 10^6 \text{ N}$

Solve ঘাত বল, $F = \left(\frac{dm}{dt}\right) V_r$

$V_r =$ রকেটের সাপেক্ষে জ্বালানীর বেগ $= 2000 \text{ ms}^{-1}$

$\frac{dm}{dt} =$ জ্বালানী হ্রাসের হার $= 200 \text{ kg/s}$

$\therefore F = 2000 \times 200 \text{ N} = 4 \times 10^5 \text{ N}$

10. $3\frac{d^2x}{dt^2} + 27x = 0$ সমীকরণটি একটি সরল হ্রদিত স্পন্দন বর্ণনা করে। এই স্পন্দনের কৌণিক কম্পাঙ্ক কত?

- (A) 3 rad/s (B) $\sqrt{3}$ rad/s (C) $\sqrt{27}$ rad/s (D) 9 rad/s

Solve $3\frac{d^2x}{dt^2} + 27x = 0 \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + 9x = 0$

$\therefore \omega = 3 \text{ rad/s}$

11. দুইটি কণার মধ্যে মহাকর্ষ বলের মান কেমন পরিবর্তন হবে যদি একটি কণার ভর পূর্বের দ্বিগুণ, অন্য কণার ভর তিনগুণ করা হয় এবং একই সাথে তাদের মাঝের দূরত্ব দ্বিগুণ করা হয়?

- (A) পূর্বের সমান থাকবে (B) পূর্বের তিনগুণ হবে
(C) পূর্বের দ্বিগুণ হবে (D) পূর্বের দেড়গুণ হবে

Solve $F' = G \frac{m_1' m_2'}{d'^2}$

$= G \frac{2m_1 \cdot 3m_2}{(2d)^2} = 1.5 \times G \frac{m_1 m_2}{d^2}$

$\therefore F' = 1.5 F$

12. পোলোনিয়াম $^{214}\text{Po}(Z=84)$ এর α - বিকিরণের মাধ্যমে প্রাপ্ত মৌল হচ্ছে-

- (A) $^{214}\text{Po}(Z=84)$ (B) $^{210}\text{Pb}(Z=82)$
(C) $^{214}\text{At}(Z=85)$ (D) $^{210}\text{Bi}(Z=83)$

Solve $^{214}_{84}\text{Po} - ^4_2\text{He} \rightarrow ^{210}_{82}\text{Pb}$

13. E শক্তির একটি ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

- (A) $\lambda = h/cE$ (B) $\lambda = ch/E$ (C) $\lambda = c/Eh$ (D) $\lambda = E/hc^2$

Solve $E = h\nu \Rightarrow E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E}$

14. 1 মিটার দৈর্ঘ্যের একটি স্কেল তার প্রস্থ বরাবর 0.95 c বেগে চলমান হলে ল্যাবে এর পরিমিত দৈর্ঘ্যের মান কত?

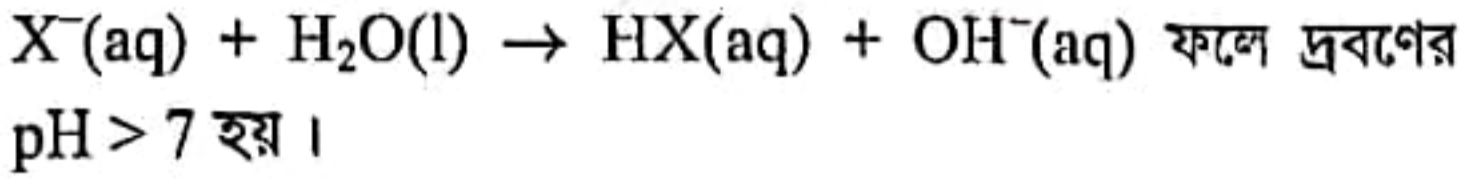
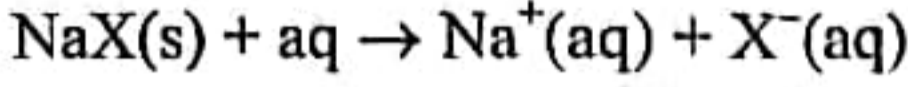
- (A) 0 m (B) 0.098 m (C) 0.31 m (D) 1.0 m

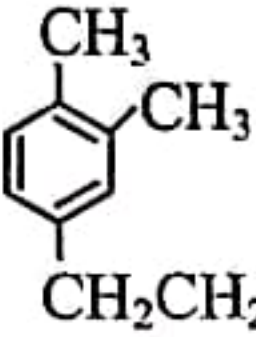
Solve প্রস্থ বরাবর চলমান হলে দৈর্ঘ্য কোনো সংকোচণ হবে না।

23. দুর্বল এসিড HX ও NaOH এর বিক্রিয়ার সমীকরণটি হলো-
 $HX(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaX(aq) + H_2O(l)$ NaX এর
 জলীয় দ্রবণের সম্ভাব্য pH হবে-

- (A) 5.5 (B) 7.0 (C) 8.5 (D) 3.0

Solve উৎপন্ন লবণ (NaX) পানিতে দ্রবীভূত হয়ে
 আয়নে বিভক্ত হয় পরে X^- আয়ন পানির সাথে বিক্রিয়া করে দ্রবণে
 OH^- আয়নের পরিমাণ বাড়ায়।



24.  যৌগটির IUPAC নাম হলো-

- (A) 1,2-methyl-4-butyl benzene
 (B) 1-butyl-3,4-dimethyl benzene
 (C) 1,2,4-dimethyl butyl benzene
 (D) methyl butyl benzene

(Ans) (B)

25. নিম্নের যৌগগুলোর মধ্যে সবচেয়ে কম স্ফুটনাঙ্ক কোনটির?

- (A) Methane (B) Ethane (C) Butane (D) Pentane

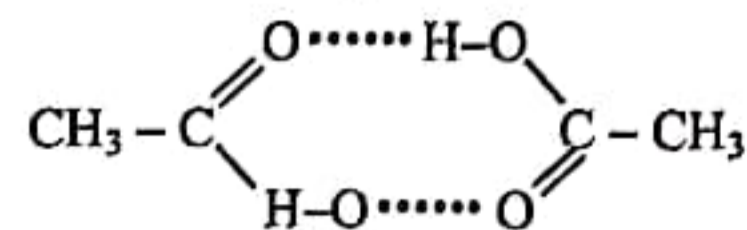
Solve অ্যালকেনের আণবিক ভর বৃদ্ধির সাথে সাথে
 স্ফুটনাঙ্ক বৃদ্ধি পায়।

অ্যালকেন	আণবিক ভর	স্ফুটনাঙ্ক ($^{\circ}C$)
CH_4	16	-164
C_2H_6	30	-89
C_3H_8	44	-42
C_4H_{10}	58	-0.5
C_5H_{12}	72	36.1

26. নিম্নের কোন যৌগটি সবচেয়ে শক্তিশালী হাইড্রোজেন বন্ধন
 গঠন করে?

- (A) Ethanol (B) Ethanoic acid
 (C) Water (D) Ammonia

Solve ইথানোয়িক এসিড (CH_3COOH)
 আন্তঃআণবিক (Intermolecular) H বন্ধন দ্বারা ডাইমার গঠন
 করে। এ অণুর ডাইমার গঠনে এক অণুর কার্বনাইল
 ($>C=O$) মূলকের সাথে অপর অণুর $-OH$ মূলকের H বন্ধন ঘটে
 এবং এ H বন্ধন তুলনামূলকভাবে অন্যান্য অণুসমূহের
 আন্তঃআণবিক (Intermolecular) বন্ধন অপেক্ষা শক্তিশালী হয়।



ইথানোয়িক এসিডের ডাইমারে H বন্ধন।

27. শিখা পরীক্ষায় কোন মৌলটি সোনালী হলুদ শিখা প্রদর্শন করে?

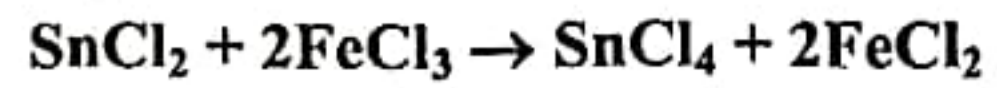
- (A) Copper (B) Chromium
 (C) Sodium (D) Calcium

Solve Na → সোনালী হলুদ

Cu → নীলাভ সবুজ

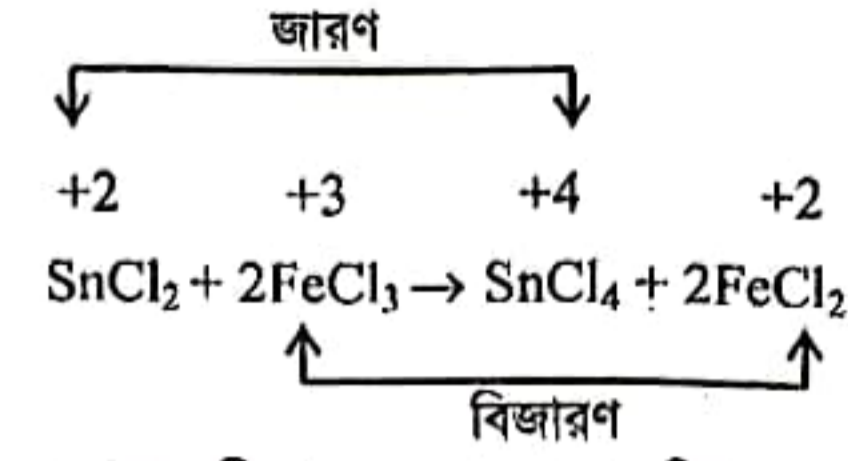
Ca → ইটের মত লাল

28. নিম্নের বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে কোনটি সত্য?



- (A) Sn is oxidized (B) Cl is oxidized
 (C) Fe is oxidized (D) Cl is reduced

Solve বিজারক অন্যকে বিজারিত করে ও নিজে জারিত
 হয়। আবার জারক অন্যকে জারিত করে ও নিজে বিজারিত হয়।



$SnCl_2$ বিজারক হওয়ায় জারিত হয় এবং $FeCl_3$ জারক হওয়ায়
 বিজারিত হয়।

29. আদর্শ গ্যাস আচরণ থেকে বিচ্যুতির ক্রম কোনটি?

- (A) $H_2 < N_2 < CO_2 < NH_3$ (B) $H_2 < NH_3 < N_2 < CO_2$
 (C) $CO_2 > NH_3 > H_2 > N_2$ (D) $N_2 > H_2 > CO_2 > NH_3$

Solve যে গ্যাসের আণবিক ভর যত বেশি হবে আদর্শ
 গ্যাস থেকে বিচ্যুতি তত বেশি হবে।

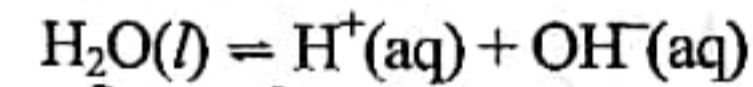
$$H_2 = 2, NH_3 = 17, N_2 = 28, CO_2 = 44$$

সুতরাং আদর্শ গ্যাস থেকে বিচ্যুতির ক্রম: $H_2 < NH_3 < N_2 < CO_2$

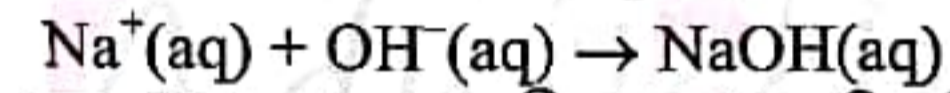
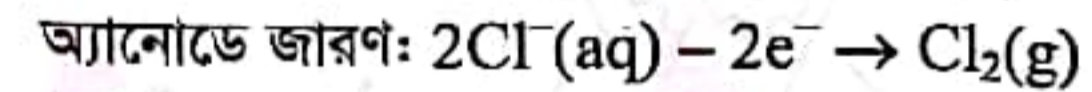
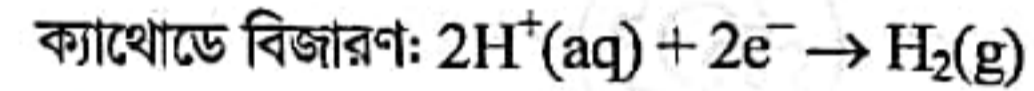
30. NaCl এর জলীয় দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণে কোনটি উৎপন্ন হয় না?

- (A) Na (B) Cl_2 (C) H_2 (D) NaOH

Solve $NaCl(aq) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$



প্লাটিনাম তড়িৎদ্বার ব্যবহার করলে,



সুতরাং NaCl এর জলীয় দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণে Na ধাতু উৎপন্ন
 হয় না।

Mathematics

01. $\left| 5 - \frac{2}{3x} \right| < 1$ অসমতাটির সমাধান সেট-

- (A) $3 < x < 4$ (B) $\frac{1}{9} > x > \frac{1}{10}$
 (C) $\frac{1}{9} < x < \frac{1}{6}$ (D) $\frac{1}{3} < x < \frac{1}{2}$

Solve $\left| 5 - \frac{2}{3x} \right| < 1 \Rightarrow -1 < 5 - \frac{2}{3x} < 1$

$$\Rightarrow -1 - 5 < -\frac{2}{3x} < 1 - 5$$

$$\Rightarrow -6 < -\frac{2}{3x} < -4 \Rightarrow 6 > \frac{2}{3x} > 4$$

$$\Rightarrow 3 > \frac{1}{3x} > 2 \Rightarrow \frac{1}{3} < 3x < \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{9} < x < \frac{1}{6}$$

02. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ কে $f(x) = e^{x-3}$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হলে, $f^{-1}(e)$
 এর মান-

- (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 0

Solve $y = e^{x-3} \Rightarrow x - 3 = \ln y \Rightarrow x = \ln y + 3$

$$\Rightarrow f^{-1}(y) = \ln y + 3 \Rightarrow f^{-1}(x) = \ln x + 3$$

$$\therefore f^{-1}(e) = \ln e + 3 = 1 + 3 = 4.$$

02. Volcanoes usually spew

- (A) hot mudflows (B) stinking mud
(C) stinking muck (D) melted rock

ANS B Explanation Passage এর প্রথম লাইন থেকে সহজে বোঝা যায় যে Answer B.

03. A synonym for 'expel' would be-

- (A) erupt (B) eject (C) extinguish (D) exude

ANS A Explanation এখানে expel অর্থ বিতাড়িত করা না, এর অর্থ এখানে পানি, কাদা প্রবলভাবে বের হওয়া = নির্গত হওয়া = erupt।

04. Which statement is false according to the information presented in the passage?

- (A) Two major causes of Lusi's eruption have been confirmed
(B) Lusi caused thousands of people to leave their homes
(C) Mud volcanoes are not uncommon in the world.
(D) Drilling for natural gas might have caused the volcano.

ANS A Explanation Passage এর eruptions occur around the world, but Lusi is the biggest... অনুসারে Answer হবে A.

05. 'Largely' can be replaced by all except

- (A) Chiefly (B) mostly
(C) Predominantly (D) generously

ANS D Explanation এখানে generously (উদারভাবে) বাদে বাকি সব গুলোর অর্থই হবে প্রধানত (Largely)।

Fill in each blank with the most appropriate word's (Questions 6 - 23):

06. Scientists have — fossils of a human-like creature in a deep cave in South Africa.

- (A) unleashed (B) unearthed
(C) untied (D) undercut

ANS B Explanation Unearthed অর্থ মাটি খুঁড়ে আবিষ্কার করা। sentence এর অর্থের সাথে সামঞ্জস্য পূর্ণ word বসাতে হবে।

07. Counting is a combination of several skills, each — on the other.

- (A) building (B) reinforcing
(C) shaping (D) improving

ANS A Explanation এখানে each = skill। তার মানে, প্রতিটি দক্ষতা অন্য বা অপরটির উপর ভিত্তি করে গড়ে উঠে।

08. Migrants streaming into Europe have — fierce storms navigated turbulent waters and encountered police batons.

- (A) tested (B) lost to
(C) braved (D) asked for

ANS C Explanation Braved অর্থ প্রতিকূল অবস্থা সাহসিকতার সাথে মোকাবিলা করা। অর্থ পূর্ণ বাক্য গঠন করার জন্য এখানে option C Best option।

09. Linos are extremely good — weighing — their odds of success in terms of the number of themselves versus the number roaring from a loudspeaker.

- (A) in, at (B) at, up (C) at, at (D) at, in

ANS B Explanation Good at অর্থ দক্ষ এবং weigh up অর্থ মূল্যায়ন/ যাচাই করা।

10. 15-year-old Anurudh Ganesan has invented a portable refrigeration system that enables doctors to transport vaccines safely and effectively. A synonym of the underlined word is.

- (A) mobile (B) molecular (C) potential (D) mortal

ANS A Explanation Portable means managable, movable (mobile), easily usable etc.

11. Don't be so impatient —.

- (A) I'm coming (B) I have been coming
(C) I come (D) I coming

ANS A Explanation অর্থের ধারাবাহিকতা বজায় রাখার জন্য option A ই হবে Answer.

12. Most metals expand and contract — variations — temperature.

- (A) with, in (B) from, of (C) by, of (D) to, from

ANS A Explanation Contrast with - ভিন্নতর হওয়া এবং variations in temperature = তাপমাত্রার পরিবর্তনে।

13. The university will build a new dormitory — campus.

- (A) in (B) on (C) over (D) at

ANS B Explanation ইতিবাচক অবস্থান বা গন্তব্যের ক্ষেত্রে on বসে।

14. I can't quite — out what the sign says.

- (A) read (B) make (C) get (D) carry

ANS B Explanation Make out অর্থ বুঝতে পারা।

15. I don't remember —.

- (A) what is her name (B) her name is what
(C) what her name is (D) is what her name

ANS C Explanation Subordinate clause structure: clause marker+subject+verb+ext.

16. I will hear Bahar as soon as I — any news.

- (A) will hear (B) heard
(C) hear (D) would hear

ANS C Explanation পূর্ববর্তী clause future tense হওয়ায় as soon as + sub + v₁।

17. The people of Western Canada have been considering — themselves from the rest of the country.

- (A) to separating (B) separating
(C) separate (D) separated

ANS B Explanation Consider এর পর verb + ing হয়।

18. Phosphates — to most farmland in America.

- (A) need added (B) need to add
(C) need to be adding (D) need to be added

ANS D Explanation Need + to be + v₃/ need + verb + ing.

19. To check acidity, one had better — litmus paper.

- (A) using (B) useful (C) usable (D) use

ANS D Explanation Had better এর পর verb এর base form হয়।

20. I often wonder how —.

- (A) you are get on (B) are you get on
(C) you are getting on (D) are you getting

ANS C Explanation See explanation of Question 15.

