இரசாயனவியல் ஒலிம்பியாட் இலங்கை - முதற்கட்டப் பரீட்சை 2023

எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை தருக பக்கங்களின் எண்ணிக்கை:14 நேரம்: 2 மணி மற்றும் 30 நிமிடங்கள்

அறிவிக்கும் வரை வினாப்பத்திரத்தை திறக்க வேண்டாம்.
45 பல்தேர்வு வினாக்களைக்கொண்டது.

a. உங்களது அனைத்து விடைகளையும் உங்களுக்கு வழங்கப்பட்ட விடைத்தாளில் குறிப்பிட வேண்டும்.

b. ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் மிகப்பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்து கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு காபன் பேனையினால் புள்ளடி அடையாளமிடுக.

	(a)	(b)	(c)	~~(d)~~	(e)
17.					

c. ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் ஒரு விடையினை மாத்திரம் அடையாளமிடுக. (ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விடைகள் அடையாளமிடப்பட்டிருப்பின் புள்ளிகள் வழங்கப்படமாட்டாது.)

d. புத்தகத்தின் வலது பக்க மேல் மூலையிலும் விடைத்தாளிலும் உமது சுட்டெண்ணை தெளிவாக எழுதுக.

கணிப்பான்களைப் (scientific and normal) பயன்படுத்தலாம் ஆனால் வேறு எந்த இலத்திரனியல் சாதனங்களும் (smart watches) அனுமதிக்கப்படமாட்டாது.

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1 1A																	18 8A
1 H 1.008	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 (Uut) (284)	114 Fl (289)	115 (Uup) (288)	116 Lv (293)	117 (Uus) (294)	118 (Uuo) (294)

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

பௌதிக மாறிலிகள்

வாயு மாறிலி 8.314 J mol^{-1} K^{-1}	அவகாதரோ எண் 6.022×10^{23} mol^{-1}	0 °C = 273 K 1 atm = 760 mm Hg = 1.013 bar
Plank constant 6.6×10^{-34} m^2 kg s^{-1}	Standard temperature and pressure: 273 K and 100 kPa	

(1) Al^{3+}, P^{3-}, மற்றும் S^{2-} அயன்களை அதன் பருமன் அதிகரிக்கும் வரிசையில் ஒழுங்குபடுத்தவும்

(a) $P^{3-} < S^{2-} < Al^{3+}$ (b) $Al^{3+} < P^{3-} < S^{2-}$ (c) $Al^{3+} < S^{2-} < P^{3-}$
(d) $P^{3-} < Al^{3+} < S^{2-}$ (e) $S^{2-} < Al^{3+} < P^{3-}$

(2) ஓர் C-C பிணைப்பு சமமாகப் பிரிகையடையும் போது உருவாவது (Homolysis of a C-C bond forms)

(a) இரண்டு Carbocations (b) இரண்டு Carbanions (c) Carbocation மற்றும் Carbanion
(d) இரண்டு radicals (e) radical மற்றும் carbocation

(3) *N*,*N*-dimethylhydrazine [$(CH_3)_2NNH_2$] மற்றும் dinitrogen tetraoxide [N_2O_4] ஆகிய இரண்டு திரவங்களை கொண்ட ஓர் எரிபொருள்/ஒக்ஸிடன்ட் (fuel/oxidant) அமைப்பு பொதுவாக விண்வெளி வாகன உந்துதலில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவை இரண்டும் தாக்கமடைந்து (react stoichiometrically) N_2 (g), CO_2 (g) மற்றும் H_2O (g) ஆகியவற்றை மட்டுமே உருவாக்குகின்றன. 1 mol $(CH_3)_2NNH_2$ உடன் மேலதிக (excess) N_2O_4 தாக்கமடையும் போது எத்தனை மூல் வாயு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது?

(a) 8 (b) 9 (c) 10 (d) 11 (e) 12

(4) பின்வரும் கூற்றுகளில் எது பரிவுக்கு (resonance) சிறப்பான விளக்கத்தை கொடுக்கின்றது?

(a) $XeOF_4$ இன் இலத்திரன் ஜோடியின் வடிவம் எண்முகமானது (octahedral).
(b) NF_3 இன் பிணைப்புகள் CF4 இல் உள்ள பிணைப்புகளை விட குறைவான முனைவைக் (polar) கொண்டது.
(c) கார்பன் (Carbon) மற்றும் ஹைட்ரஜன் (Hydrogen) இடையே மூன்று ஒற்றை பிணைப்புகளைக் CH_3Cl கொண்டுள்ளது.
(d) BH_3 இல் உள்ள அனைத்து பிணைப்புகளும் ஒரு பிணைப்பு வரிசையைக் கொண்டுள்ளன.
(e) NO_3- ஆனது ஒரே வகையான N-O பிணைப்பை கொண்டுள்ளது.

(5) PCl_3 இல் P போல் (hybridization of phosphorous) கீழ் உள்ளவற்றுள் எது உள்ளது

(a) SF_4 இல் S (b) C_2H_2 இல் C (c) $POCl_3$ இல் P (d) ClF_3 இல் Cl (e) BCl_3 இல் B

(6) 4.0 mg சோடியம் அயன்கள் (NaCl வடிவில்), 4.00 கிராம் குளுக்கோஸ் ($C_6H_{12}O_6$) மற்றும் 96 g தண்ணீரைக் கலந்து தயாரிக்கப்படும் கரைசலில் எத்தனை மூலர் (ppm) Na^+ காணப்படும்?

(a) 29.99 ppm (b) 33.44 ppm (c) 39.99 ppm (d) 78.98 ppm (e) 42.31 ppm

(7) $C_5H_{12}O$ என்ற மூலக்கூறு சமன்பாட்டிற்கு எத்தனை சமபகுதி அற்கஹோல் (isomeric alcohols) கட்டமைப்புகளை வரையலாம்?

(a) 4 (b) 5 (c) 6 (d) 7 (e) 8

(8) sp^3 கலப்பினத்தில் எத்தனை அணு சுற்றுப்பாதைகள் உள்ளன?

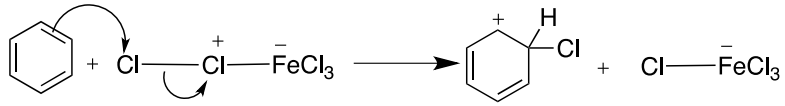
(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4 (e) 5

(9) உயர் தாக்குதிறன் கொண்ட கரியின் (activated charcoal) அகத்துறிஞ்சுதல் திறனைக் அறிவதற்கு, 0.5 g உயர் தாக்குதிறன் கொண்ட கரியானது 50 ml (1.0 $mol.dm^{-3}$) oxalic அமிலத்துடன் சேர்து நன்றாக குழுக்கப்பட்டது. கரியின் உறிஞ்சுதலுக்குப் பிறகு இறுதி oxalic அமில செறிவு 0.25 $mol\ dm^{-3}$ ஆக கண்டறியப்பட்டது. இவ்வாறு, ஒரு கிராம் உயர் தாக்குதிறன் கொண்ட கரியில் எவ்வளவு oxalic அமிலம் உறிஞ்சப்பட்டிருக்கும்? (oxalic அமிலத்தின் மூலக்கூற்றுத் திணிவு = 126 g/mol)

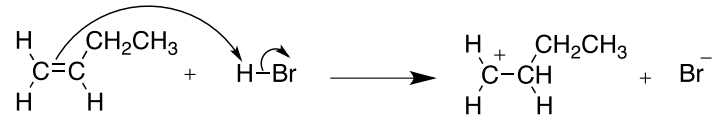
(a) 6.35 g (b) 4.72 g (c) 9.45 g (d) 5.25 g (e) 1.26 g

(10) பின்வரும் தாக்க பெறிமுறைகளில் எது பிழையானது.

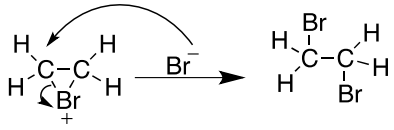
(a)



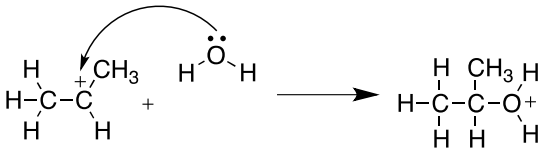
(b)



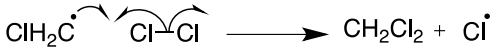
(c)



(d)



(e)



(11) **n**=5, ℓ=2, m_ℓ=+1 என்ற குவாண்டம் எண்கள் (quantum numbers) எவ்வகையான சுற்றுப்பாதை குறிப்பிட பயன்படுத்தப்படுகின்றது?

(a) 5d (b) 2f (c) 5p (d) 2s (e) 5s

(12) H_2S, CO_2, NH_3, BH_3 மற்றும் CCL_4 இல் எது/எவை முனைவு மூலக்கூறுகளாகும் (polar molecule/s)?

(a) BH_3 (b) H_2S மற்றும் NH_3 (c) H_2S, CO_2, மற்றும் CCl_4
(d) CO_2, NH_3, மற்றும் CCl_4 (e) NH_3, BH_3, மற்றும் CCl_4

(13) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தாக்கச் சமன்பாட்டின்படி மெதைல் அசிடேட் (methyl acetate) NaOH முன்னிலையில் நீற்பகுப்பு (hydrolyze) அடைந்து அசிட்டிக் அமிலம் (acetic acid) மற்றும் மெதனோல் (methanol) உருவாகின்றது. இரசாயன தாக்கம் குறைந்த வெப்பநிலையில் மெதுவாக நிகழ்கிறது.

$CH_3CH_2COOCH_{3\,(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow CH_3COONa_{\,(aq)} + CH_3CH_2OH_{(aq)}$

0.06 M மெதைல் அசிடேட் (methyl acetate) கரைசல் ஒரு கூம்பு குடுவையில் 5 °C இல் 150 ml 0.06 M NaOH கரைசல் உடன் கலக்கப்பட்டது. 5 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு 10.00 ml கலவையை குழாய் மூலம் வெளியேற்றி, 10.00 mL 0.05 M HCl கொண்ட ஒர் வலுவறிதல் குடுவையில் (titration flask) சேர்க்கப்பட்டது. இரண்டு துளிகள் பினோல்ப்தலின் காட்டி (phenolphthalein indicator) சேர்த்த பிறகு இந்த கலவை 0.02 M NaOH உடன் அளவறி பகுப்பாய்வு (titrated) செய்யப்பட்டது. NaOH இன் இறுதிப் கனவளவு 15.40 ml எனில் 5 நிமிடத்தில் கூம்பு குடுவையில் உள்ள இரசாயன கலவையின் OH^- செறிவைத் கணிக்கவும். (தாக்கம் சமநிலையை அடையவில்லை என்று எடுத்துக்கொள்க)

(a) 0.021 M (b) 0.0192 M (c) 0.210 M (d) 0.187 M (e) 0.40 M

(14) பின்வருவனவற்றில் எது benzaldehyde (வென்சால்டிஹைடு) தயாரிப்பதற்கு ஏற்ற முறை அல்ல?

(a). Oxidation of toluene (b). Oxidation of benzyl alcohol
(c). Oxidation of methyl benzoate (d). Etard reaction (e). Reduction of benzoic acid

(15) கீழே கொடுக்கப்பட்ட எந்த ஒன்று அதற்கு கொடுக்கப்பட்ட பண்பபை ஏறு வரிசையில் சரியாக காட்டிநிற்கின்றது?

(a) Boiling point (கொதிநிலை): $I_2 < Br_2$
(b) Electronegativity (மின்னெதிர்த்தன்மை): $F < O$
(c) Third ionisation energy (மூன்றாம் அயனியாக்கச் சத்தி): $Ar < Mg$
(d) Radius (ஆரை): $Na < Na^+$
(e) Covalent character (இணை தன்மை): $HI < HBr$

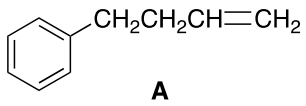
(16) C_2H_6, CH_3OH மற்றும் CH_3F ஆகியவை ஒரே மூலர் திணிவைக் (molar mass) கொண்டுள்ளன. இந்த மூலக்கூறுகளின் கொதிநிலையில் சரியான போக்கைக் குறிப்பிடுவது கீழ் உள்ளவற்றில் எது?

(a) $CH_3F = CH_3OH = C_2H_6$
(b) $CH_3OH < CH_3F < C_2H_6$
(c) $CH_3F < C_2H_6 < CH_3OH$
(d) $C_2H_6 < CH_3F < CH_3OH$
(e) $C_2H_6 < CH_3OH < CH_3F$

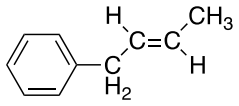
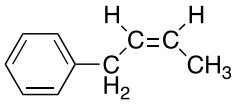
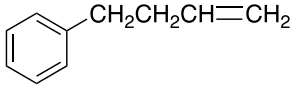
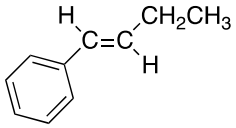
(17) 5.00 ml glacial அசிட்டிக் அமிலத்தை (acetic acid) 170.0 ml காய்ச்சி வடிகட்டிய நீரில் கலக்கும்போது அசிட்டிக் அமிலத்தின் செறிவு யாது? (glacial அசிட்டிக் அமிலத்தின் அடர்த்தி, மூலக்கூறு திணிவு மற்றும் தூய்மை (purity) முறையே 1.05 g/ml, 60 g/mL மற்றும் 97% ஆகும்.)

(a) 0.04 M (b) 0.17 M (c) 0.50 M (d) 0.019 M (e) 0.40 M

(18) கீழேயுள்ள கலவை A ஆனது alcoholic KOH உடனான தாக்கமடைந்து பின்னர் HBr உடன் தாக்கம் புரியும்போது பின்வரும் விளைவுகளில் எது/எனவ உருவாகின்றன?



A

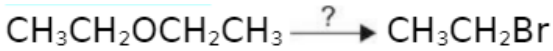
1. 
2. 
3. 
4. 

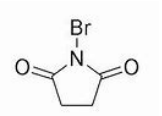
(a) (1) மற்றும் (2) மட்டுமே சரியானது (b) (2) மற்றும் (3) மட்டுமே சரியானது

(c) (3) மற்றும் (4) மட்டுமே சரியானது (d) (1) மற்றும் (3) மட்டுமே சரியானது

(e) வேறு ஏதேனும் எண் அல்லது விடைகள் சரியானது

(19) கீழே கொடுக்கப்பட்ட தாக்கத்தை செயற்படுத்தக்கூடிய தாக்குபொருள் (reagent) எது?



(a) Br_2 in CCl_4 (b) NaBr (c) Br_2 in H_2O (d) Conc HBr (e) 

(20) நிலையான வளிமண்டல அமுக்கத்தில் கீழ் ஒரு குவளை தண்ணீரை குளிர்விக்கும் செயல்முறையைக் கருதுக. 0 °C இல், நீர் உறைய தொடங்கி பனியை உருவாக்குகிறது. 0 °C இல் நீர் உறையும்போது பின்வரும் வெப்ப இயக்கவியல் செயல்பாடுகள் (thermodynamic functions) எவ்வாறு மாறுகின்றன?

(a) $\Delta H = 0, \Delta S = 0, \Delta G = 0$
(b) $\Delta H > 0, \Delta S > 0, \Delta G = 0$
(c) $\Delta H < 0, \Delta S < 0, \Delta G > 0$
(d) $\Delta H < 0, \Delta S > 0, \Delta G < 0$
(e) $\Delta H < 0, \Delta S < 0, \Delta G = 0$

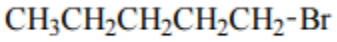
(21) பின்வருவனவற்றுள் எது மத்திய அணுவைச் சுற்றி எட்டு இறுதியோட்டு இலத்திரன்களை (valence electrons) **கொண்டிருக்கவில்லை**?

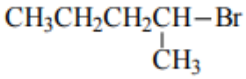
(a) CCl_4 (b) NH_3 (c) NH_4^+ (d) OF_2 (e) BCl_3

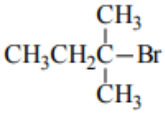
(22) பெரிக் ஆக்சைடு (ferric oxide), Fe2O3, கலவையை 6 M HNO3 இல் கரைக்கும்போது, கரைசலில் அதிகளவாக காணப்படும் மூலக்கூறு எது ?

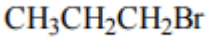
(a) $Fe(OH)_4^-$ (b) FeO_2^- (c) $Fe(H_2O)_6^{3+}$ (d) $Fe(H_2O)_6^{2+}$ (e) $Fe(OH)_3$

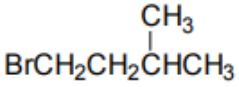
(23) பின்வரும் alkyl halides இல் எது S_N1 தாக்கத்தினை மிக விரைவாக கொடுக்கும்?

(a) 

(b) 

(c). 

(d) 

(e) 

(24) ஆவர்த்தன அட்டவணை W, X, Y மற்றும் Z, என்னும் நான்கு அடுத்தடுத்த தொடர்ச்சியான மூலகங்களின் (அவற்றின் அணு எண்கள் n, n+1, n+2 மற்றும் n+3) இரண்டாவது அயனாக்கற் சக்திகள் முறையே 2297.3 kJ mol^{-1}, 2665.8 kJ mol^{-1}, 3051.3 kJ mol^{-1} மற்றும் 1145.4 kJ mol^{-1} ஆகும். பின்வரும் சேடி ஆக்சைடுகளில் எது மிகவும் நிலையானதாக இருக்கும்?

(a) WO, X_2O (b) X_2O, YO_2 (c) W_2O, YO_2 (d) XO_3, Z_2O (e) Y_2O, ZO

(25) $HgO + 4I^- + H_2O \rightarrow HgI_4^{2-} + 2OH^-$

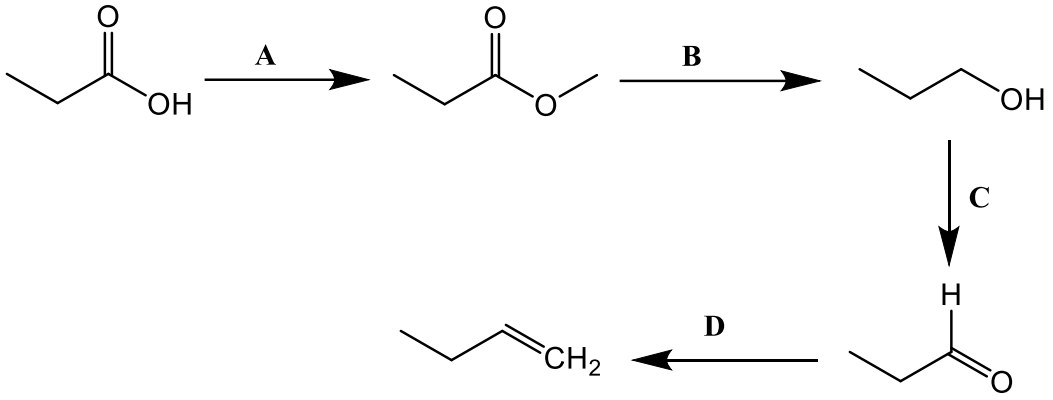
மேலே உள்ள இரசயனதாக்கத்திர்கு ஏற்ப 0.217g HgO மாதிரி (MW: 217 g) மிகையான அயோடைட் அயன்களுடன் (iodide ions) தாக்கம் புரிகின்றது. சிறிது நேரம் கழித்து HgO வில் 50% மட்டுமே தாக்கம் அடைந்தது அவதானிக்கப்பட்டது. பெறப்பட்ட கரைசலை 0.05 M HCl ஐ கொண்டு நியமிக்கப்பட்டால் (titrate), இறுதிப் புள்ளியை (end point) அடைய தேவையான அமிலத்தின் அளவு,

(a) 1.0 mL (b) 10.0 mL (c) 20.0 mL (d) 50.0 mL (e) 100.0 mL

(26) 5°C வெப்பநிலையில் வென்சீன் டயசோனியம் குளோரைடு (benzene diazonium chloride) தயாரிப்பதற்கான பொதுவான முறை பின் வருவனவற்றுள் எது?

(a). வென்சோயிக் (benzoic) அமிலத்தின் டிகார்பாக்சிலேஷன் (Decarboxylation)
(b). கரைசல் HCl இல் 20% $NaNO_2$ உடன் அனிலினை தாக்கத்திற்கு உடப்படுத்துதல் (treating aniline)
(c). கரைசல் HCl இல் 20% $NaNO_3$ உடன் அனிலினை தாக்கத்திற்கு உடப்படுத்துதல் (treating aniline)
(d). கரைசல் NaOH இல் 20% $NaNO_2$ உடன் அனிலினை தாக்கத்திற்கு உடப்படுத்துதல் (treating aniline)
(e). கரைசல் NaOH இல் 20% $NaNO_3$ உடன் அனிலினை தாக்கத்திற்கு உடப்படுத்துதல் (treating aniline)

(27) பின்வரும் எந்த விடை கீழே உள்ள இரசாயனத்தாக்கச் செயல்முறை திட்டத்திற்கான தாக்கு பொருட்கள் (reagents) A-D சரியான வரிசையில் கொண்டிருக்கின்றது?



(a) **A:** CH_3OH, H^+ **B:** (i) $NaBH_4$, CH_3OH **C:** $CH_2=P(Ph)_3$ **D:** PCC

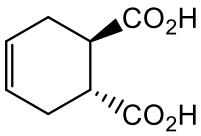
(b) **A:** CH_3OH, H^+ **B:** (i) $LiAlH_4$, (ii) H_3O^+ **C:** PCC **D:** $CH_2=P(Ph)_3$

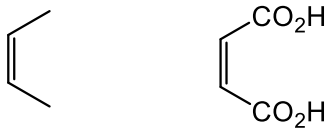
(c) **A:** CH_3OCH_3, H^+ **B:** (i) $LiAlH_4$, (ii) H_3O^+ **C:** $KMnO_4/H^+$ **D:** $CH_2=P(Ph)_3$

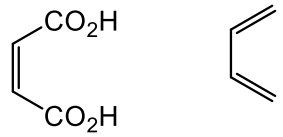
(d) **A:** CH_3OH, H^+ **B:** PCC **C:** (i) $NaBH_4$, CH_3OH **D:** $CH_2=P(Ph)_3$

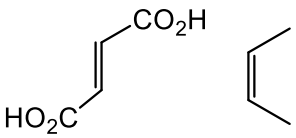
(e) **A:** CH_3Br **B:** (i) $NaBH_4$, CH_3OH **C:** $CH_2=P(Ph)_3$ **D:** $KMnO_4/H^+$

(28) Which pair of diene and dienophile would lead to the product shown below?

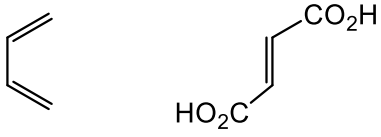


(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

(e) 

(29) W மற்றும் X தனிமங்கள் தாக்கமடைந்து ஒரு அயன் சேர்மத்தை (ionic compound) உருவாக்குகின்றன. W மற்றும் X ஆகியவை முறையே 2 மற்றும் 6 இறுதியோட்டு இலத்திரன்களை (valence electrons) கொண்டுள்ளன. W மற்றும் X இடையேயான தாக்கத்திலிருந்து உருவாகும் கலவையின் சூத்திரம் என்ன?

(a) W_2X_6 (b) WX_3 (c) WX (d) W_3X (e) W_6X_2

(30) மென் அமிலம் *HA* இன் பிரிகை கீழே காட்டப்பட்டவாறு வரையறுக்கப்படுகின்றது.

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

$$K_A = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

நீரின் அயன் பெருக்கம் (ionic product of water) $K_W = [H^+][OH^-]$ ஆல் கொடுக்கப்படுகின்றது எனில். பின்வரும் பொதுவான கேவைகளில் எது சரியானது/ சரியானவை?

(X) $[A^-] = [H^+]$

(Y) $[A^-] = \sqrt{K_A[HA]}$

(Z) $\frac{1}{[A^-]} = \frac{[H^+]}{[H^+]^2 - K_w}$

(a) Only X (b) Only Z (c) Only Y & Z (d) X, Y, & Z (e) மேலே உள்ள எதுவும் அல்ல

(31) நீர் மற்றும் சேதன கரைப்பான் (organic solvent) கொண்ட கலவையில் கலவை பரம்பல் குணகம் *A* (distribution coefficient) K_D ஆல் குறிக்கப்படுகின்றது, i.e.,

$$A(\text{aq}) \rightleftharpoons A(\text{org});\ K_D = \frac{[A]_{aq}}{[A]org}$$

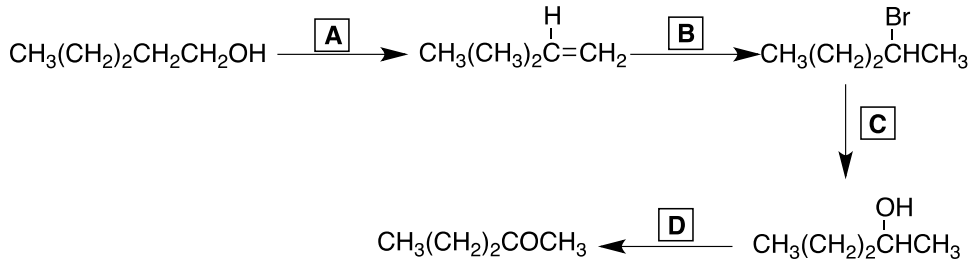
கலவை A ஆனது V கனவளவுள்ள நீரில் கரைக்கப்பட்டு nV கனவளவுள்ள சேதன கரைப்பான் பயன்படுத்தப்பட்டு 5 முறை பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. பிரித்தெடுத்த பிறகு, நீர் படிந்த படலம் (aqueous layer) 1/32 அளவுள்ள ஆரம்பக் கலவை A ஐ கொண்டிருப்பது கண்டறியப்பட்டது. பின்வரும் தொடர்புகளில் எது சரியானது?

$(a)\ n = K_D$ $(b)\ n = \frac{1}{K_D}$ $(c)\ n + K_D = 1$ $(d)\ n = \frac{1}{2K_D}$ $(e)\ n = 2/K_D$

(32) பின்வரும் எந்த மூலக்கூறு (XYn) மிகப்பெரிய Y−X−Y பிணைப்புக் கோணத்தைக் (bond angle) கொண்டுள்ளது?

(a) H_2O (b) NH_3 (c) CO_2 (d) CF_4 (e) BF_3

(33)



மேலே உள்ள இரசாயனத்தாக்கச் செயல்முறையில் (reaction scheme), A முதல் D வரையிலான தாக்குபொருட்கள் (reagents) மற்றும் நிபந்தனைகள் முறையே,

(a) Conc. H_2SO_4/heat, PBr_3, dil. NaOH, $K_2Cr_2O_7$/heat

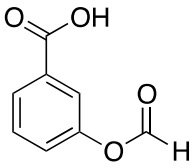
(b) dil. H_2SO_4/heat, HBr, dil. NaOH, $K_2Cr_2O_7$/heat

(c) Conc. H_2SO_4/heat, HBr, dil. H_2SO_4, $K_2Cr_2O_7$/heat

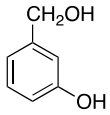
(d) Conc. H_2SO_4/heat, HBr, dil. NaOH, $K_2Cr_2O_7$/heat

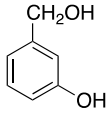
(e) Conc. H_2SO_4/heat, HBr, dil. NaOH, K_2CO_3/heat

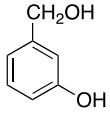
(34)

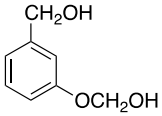


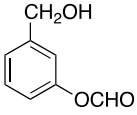
மேலே உள்ள கலவை $LiAlH_4$ உடன் இரசாயனத்தாக்கமடைந்த பின் கலவையை நடுநிலையாக்கும்போது (neutralization) என்ன பொருட்கள் கிடைக்கும்?

(a)  and 

(b)  and CH_3OH

(c)  and 

(d) 

(e) 

- **கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பந்தியை வாசித்தபின் 35 முதல் 36 கேள்விகளுக்கு விடையளிக்கவும்.**

வாயு மூலக்கூறுகளின் மேக்ஸ்வெல்-போல்ட்ஸ்மேன் (Maxwell-Boltzmann) வேகங்களின் பரம்பலின் படி, ஒரு மூலக்கூறை வேகம் v உடன் கண்டுபிடிப்பதற்கான நிகழ்தகவு

$$f(v) = \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{3/2} 4\pi v^2 \mathrm{e}^{-\frac{mv^2}{2kT}}.$$

சராசரி வேக வர்க்கமூலம், v_{rms} கீழ் உள்ளவாறு கொடுக்கலாம்

$$v_{\mathrm{rms}} = \sqrt{\langle v^2 \rangle} = \left(\int_0^\infty dv\ v^2 f(v)\right)^{1/2} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

மேலும் வேறு இரண்டு தனிச்சிறப்பான வேகங்களை (characteristic velocities) நாம் வரையறுக்கலாம். மிகவும் சாத்தியமான வேகம் (most probable speed) v_p என்பது ஒரு மூலக்கூறால் அடையக்கூடிய உயர் வேகம் ஆகும். இது $f(v)$ ஐ v குறித்து வகையிடுவதன் மூலம் கண்டறிந்துட்டு v இற்கு 0 என பிரதியிடுவதன் மூலம் கண்டறியப்படுகிறது, அதாவது,

$$\left(\frac{df(v)}{dv}\right)_{v=v_p} = 0.$$

மூலக்கூறு ஒன்றின் சராசரி வேகம் (mean speed) <v> என்பது பரம்பலின் சராசரி வேகம் (average speed of the distribution) ஆகும்.

$$\langle v \rangle = \int_0^\infty dv\ v f(v).$$

இந்த மூன்று தனிச்சிறப்பான வேகங்கள் கீழ் உள்ளவாறு தொடர்பு படுத்தலாம்.

$$v_p = \frac{\sqrt{\pi}}{2} < v > = \left(\sqrt{\frac{2}{3}}\right) v_{rms}$$

(35) <v> மற்றும் v_p இற்கான கோவைகள்

(a) $\langle v \rangle = \frac{8RT}{\pi M}$, $v_p = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$

(b) $\langle v \rangle = 2\sqrt{\frac{RT}{\pi M}}$, $v_p = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$

(c) $\langle v \rangle = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$, $v_p = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$

(d) $\langle v \rangle = 2\sqrt{\frac{RT}{\pi M}}$, $v_p = \sqrt{\frac{3RT}{2M}}$

(e) $\langle v \rangle = \sqrt{\frac{8RT}{M}}$, $v_p = \sqrt{\frac{3RT}{\pi M}}$

(36) வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது

(a) $\langle v \rangle : v_p$ increases, $v_{\text{rms}} : \langle v \rangle$ increases.

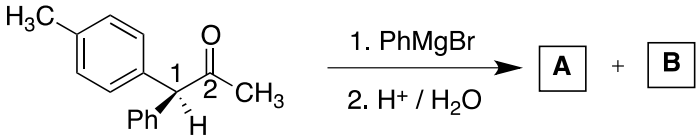
(b) $\langle v \rangle : v_p$ increases, $v_{\text{rms}} : \langle v \rangle$ decreases.

(c) $\langle v \rangle : v_p$ decreases, $v_{\text{rms}} : \langle v \rangle$ increases.

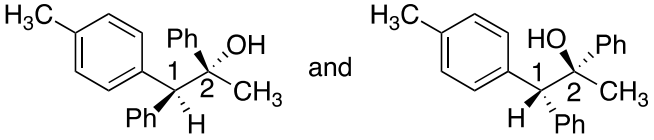
(d) $\langle v \rangle : v_p$ decreases, $v_{\text{rms}} : \langle v \rangle$ decreases.

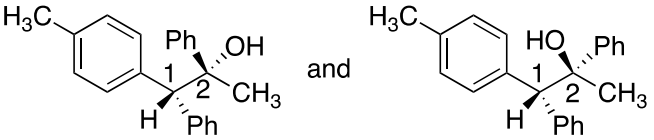
(e) $v_{\text{rms}} : \langle v \rangle : v_p$ does not change.

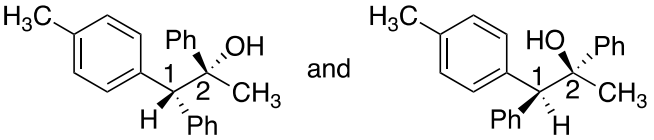
- **கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தாக்கத்தின் அடிப்படையில் 37 முதல் 39 கேள்விகளுக்கு விடையளிக்கவும்.**

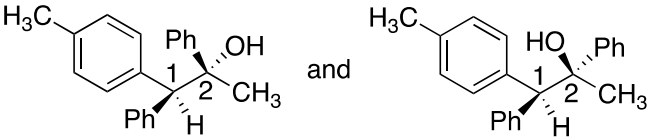


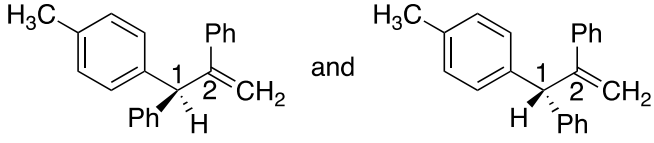
(37) A மற்றும் B ஆகியவற்றின் சரியான கட்டமைப்புகள் முறையே,

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

(e) 

(38) A மற்றும் B சேர்மங்களின் C-1 மற்றும் C-2 இன் சிறப்பான கட்டமைப்புக்கள் (absolute configuration) முறையே,

	A		B	
	C-1	C-2	C-1	C-2
(a)	R	R	R	S
(b)	S	R	R	S
(c)	S	S	S	R
(d)	R	R	S	S
(e)	S	R	S	S

(39) A மற்றும் B க்கு இடையிலான திண்மத் தோற்றவிரசாயனவியல் (stereochemical relationship) தொடர்பு சம்பந்தமாக, பின்வருவனவற்றில் எது/எவை உண்மையானது?

(1) Diastereomers
(2) Stereoisomers
(3) Identical
(4) Enantiomers

(a). (1) மற்றும் (2) மட்டுமே சரியானது
(b). (2) மற்றும் (3) மட்டுமே சரியானது
(c). (3) மற்றும் (4) மட்டுமே சரியானது
(d). (1) மற்றும் (3) மட்டுமே சரியானது
(e). வேறு ஏதேனும் எண் அல்லது பதில்கள் சரியானது

- **கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பந்தியை வாசித்தபின் 40 முதல் 41 கேள்விகளுக்கு விடையளிக்கவும்.**

இணைந்த நேர் பொலித்தீனில் (conjugated linear polyene) உள்ள இலத்திரன்களை ஒரு பரிமாண பெட்டி (1-Dimensional box) உள்ள துணிக்கைகளின் மாதிரியை பயன்படுத்தி ஆய்வு செய்யலாம். ஒரு பரிமாண பெட்டி மாதிரியில் ஒரு துணிக்கை நிலை (level) n இன் சக்தி

$$E_n = \frac{n^2 h^2}{8mL^2}$$

இங்கு h என்பது பிளாங்க் மாறிலியும் (Planck constant's), m என்பது இலத்திரனின் திணிவும், மற்றும் L என்பது பெட்டியின் நீளமும் ஆகும்.

(40) ஒரு பரிமாண பெட்டி மாதிரியில் (1-Dimensional box model), L நீளமுள்ள ஒரு இணைந்த நேரியல் பொலித்தீனின் (conjugated linear polyene) உறிஞ்சுதல் அலைநீளத்திற்கு (absorption wavelength) பின்வருவனவற்றில் எது சரியான கோவையக இருக்கும்?

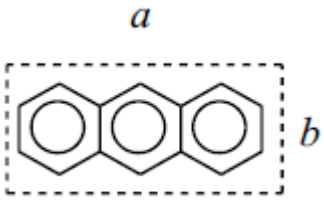
a. $\frac{(sn)h^2}{8mL^2}$ (b) $\frac{4mcL^2}{2(n+1)h}$ (c) $\frac{8mcL^2}{(2n+1)h}$ $(d)\frac{24\,mcL^2}{(2n+1)h}$ (e) $\frac{4mL^2}{(2n+1)h}$

(41) L = (k+1)d எனில், இங்கு k என்பது இணைந்த நேர் பொலித்தீனில் (conjugated linear polyene) உள்ள C அணுக்களின் எண்ணிக்கையையும் அத்துடன் d என்பது அனைத்து C-C ஒற்றை மற்றும் C=C இரட்டைப் பிணைப்புகளின் சராசரி நீளமும் ஆகும், 1,3, 5- hexatriene இன் உறிஞ்சுதல் அலைநீளத்திற்கான சரியான கோவையை ஒரு பரிமாண பெட்டி மாதிரியின் (1-Dimentional box model) அடிப்படையில் யாது?

$(a)\ \frac{56mcd^2}{h}$ (b) $\frac{16mcd^2}{h}$ $(c)\frac{8mcd^2}{h}$ $(d)\frac{32mcd^2}{h}$ (e) மேலே உள்ள எதுவும் இல்லை

(42) ஆந்த்ராசீனில் (anthracene) உள்ள இலத்திரன்கள் இரு பரிமாண பெட்டியில் (two-dimensional box) நகரும் துணிக்கைகளாக கருதப்படலாம், அதன் நீளம் a மற்றும் அகலம் b ஆகும். பெட்டியில் உள்ள π இலத்திரன்களின் சக்திகள் (energies) பின்வருமாறு வரையறுக்கப்படுகின்றன:

$$E_n = \frac{h^2}{8m}\left(\frac{n_x^2}{a^2}+\frac{n_y^2}{b^2}\right) \quad where\ (n_x = 1,2,3,..)\ \&\ \left(n_y = 1,2,3,..\right)$$

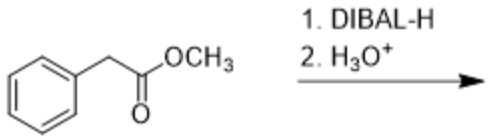


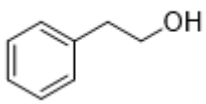
$a = 3b$ என எடுத்துக்கொண்டால், HOMO அளவு

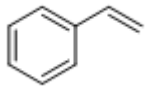
$(a)\ n_x = 1\ \ n_y = 1\ \ (b)\ n_x = 1\ \ n_y = 2\ \ (c)\ n_x = 2\ \ n_y = 2\ \ (d)\ n$

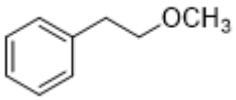
(e) மேலே உள்ள எதுவும் இல்லை

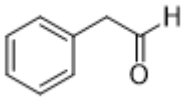
(43) பின்வருவனவற்றில் எது கீழே கொடுக்கப்பட்ட இரசாயன தாக்கத்திலிருந்து பெறப்பட்ட முக்கிய முக்கிய சேதன பொருள் (organic product)?

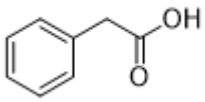


(a) 

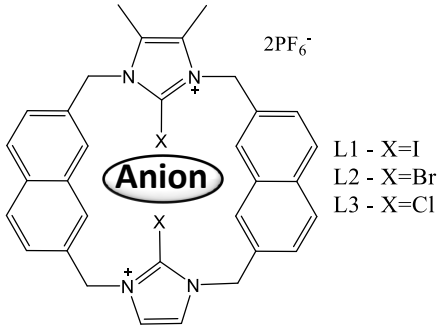
(b) 

(c) 

(d) 

(e) 

(44) ஒரு மெதனோல்-நீர் (methanol-water) கலவையில் வாங்கி (receptor) L1 மற்றும் L3 ஆகியவற்றின் பிணைப்பு மாறிலிகள் (Ka) கீழே உள்ளன (T=293 K).



Anion	L1 (X=I) (K_a (M^{-1}))	L3 (X=Cl) (K_a (M^{-1}))
Cl^-	<10	<10
Br^-	631 000	28 800
I^-	37 100	955 000

நீர் மற்றும் மெத்தனால் (methanol) மூலம் அயன்களை கரைப்பதன் காரணமாக, அயன்களின் விளையுள் ஏற்றம் (effective charge) $I^- > Br^- > Cl^-$ என்ற வரிசையில் காணப்படுகின்றது. இருப்பினும், L1க்கு, Br^- ஆனது I^- ஐ விட வலுவான பிணைப்பு என்பதை நினைவில் கொள்ளவும். பின்வருவனவற்றில் எது வாங்கி (receptor) L3 (X=Cl) க்கு மிகவும் சரியான கூற்றாக இருக்கும்? (X=Cl, Br மற்றும் I க்கும் X...anion இடையேயான தாக்கம் ஒரே மாதிரியானவை என்று எடுத்துக் கொள்வோம்). (குறிப்பு: மக்ரோசைக்கிள் பிணைப்பு துளையில் (macrocycle binding cavity) anion துணையாக இருக்கும்போது ஏற்பி அயன்களை நன்றாக பிணைக்கிறது)

(a) I^- பிணைப்பு மாறிலி (L2) > (L1) ; எப்போதும் உண்மை

(b) I^- பிணைப்பு மாறிலி (L2) = (L3) ; எப்போதும் உண்மை

(c) I^- பிணைப்பு மாறிலி (L2) = (L1) ; எப்போதும் உண்மை

(d) I^- பிணைப்பு மாறிலி (L2) < (L3) ; எப்போதும் உண்மை

(e) கொடுக்கப்பட்ட தகவலிலிருந்து பிணைப்பு மாறிலியின் போக்கைக் கணிக்க முடியாது

(45) மேலே உள்ள வாங்கிகளின் வரிசையின் எதிர்அயன் (counteranion) PF_6^- ஆகும். வாங்கி (receptor) L3 யைக் கருத்தில் கொண்டு, எதிர்அயனை (counteranion) Br^-ஆல் மாற்றிடு செய்தால், பின்வருவனவற்றில் எது மிகவும் துல்லியமானது? (PF_6^- ஐ வாங்கிகளுடன் பிணைப்பதை புறக்கணிக்கலாம்)

(a) I^-ன் பிணைப்பு மாறிலி அதிகரிக்கும்

(b) I^-ன் பிணைப்பு மாறிலி குறைவடையும்

(c) I^-ன் பிணைப்பு மாறிலி மாறாது

(d) (a) மற்றும் (b) இரண்டும் சாத்தியமாகும்

(e) பிணைப்பு மாறிலிகளைக் கணிக்க கூடுதல் தகவல் தேவை

…….END…….