பௌதிக இரசாயனம்

Problems and Exercises

in

PHYSICAL CHEMISTRY

by

A. MAHADEVAN *B. Sc., Dip. - in - Ed.*

ஆ. மகாதேவன்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பௌதிக இரசாயனம்

கணிப்புக்களும் பயிற்சிகளும்

A. மகாதேவன் *B. Sc., Dip. in. Ed.*
விரிவுரையாளர்
பலாலி ஆசிரிய கலாசாலை

வெளியீடு :
A. வாமதேவன்
குரும்பசிட்டி,
தெல்லிப்பழை.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

முகவுரை

இரசாயனவியலின் ஒரு பகுதியாகிய, பௌதிக இரசாயனம் என்னும் பாடப்பரப்பில், பல்வேறு வகையான கணிப்புக்கள் இடம்பெறுகின்றன. இக்கணிப்புக்களைச் செய்யும் ஆற்றலைப் பெறுவதற்கு தெளிந்த கொள்கை அறிவும், நிறைந்த பயிற்சியும் இன்றியமையாதன. மாணவர்கள் கணிப்புக்களைச் செய்து பயில்வதற்கு உகந்த நூல்கள் எம்மத்தியில் போதியளவு இல்லை. இக்குறையை ஓரளவுக்கேனும் நிவர்த்தி செய்யும் வகையில் இந்நூலை ஆக்கியுள்ளேன். G. C. E. (A/L) பரீட்சைக்குரிய பாடத்திட்டத்திற்கு அமைவாகவே இந்நூல் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

இலகுவானதிலிருந்து கடினமானதற்குச் செல்லல், கற்றல் முறைகளிலொன்றாகும். இத்தொகுதியில் எளிமையான வினாக்களும் பின்னர் படிப்படியாக, உயர்தரப் பரீட்சை மட்டத்து வினாக்களும் இடம்பெற்றுள்ளன. மாணவர்கள் தாமாகவே இப்பயிற்சிகளைச் செய்து, அதன் மூலம் தெளிவான எண்ணக் கருக்களைப் பெறமுடியும். கணிப்புகளுக்கான விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன.

இந்நூலைச் சிறந்த முறையில் அச்சிட்ட ஏழாலை - மஹாத்மா அச்சக நிறுவனத்தினருக்கும் வெளியீட்டாளருக்கும் எனது உளங் கனிந்த நன்றிகள் உரித்தாகுக.

ஆ. மகாதேவன்

குரும்பசிட்டி,
தெல்லிப்பழை.

வெளியீடும் பதிப்புரிமையும்: **ஆ. வாமதேவன்**
குரும்பசிட்டி,
தெல்லிப்பழை.

உள்ளுறை

அலகு | **பக்கம்**

அலகு		பக்கம்
1.	வெப்ப இரசாயனம்	01
2.	வாயுக்கள்	09
3.	அவத்தைச் சமநிலை	15
4.	இரசாயனச் சமநிலை	23
5.	அயன் சமநிலை	32
6.	மின் இரசாயனம்	42
7.	இரசாயன இயக்கவியல்	44
	விடைகள்	49

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சில மூலகங்களின்

சார் அணுத் திணிவுகள்

Aluminium	Al	27
Barium	Ba	137
Boron	B	11
Bromine	Br	80
Calcium	Ca	40
Carbon	C	12
Chlorine	Cl	35.5
Chromium	Cr	52
Copper	Cu	63.5
Hydrogen	H	1
Iodine	I	127
Iron	Fe	56
Lead	Pb	207
Magnesium	Mg	24
Manganese	Mn	55
Nitrogen	N	14
Oxygen	O	16
Phosphorus	P	31
Potassium	K	39
Silver	Ag	108
Sodium	Na	23
Sulphur	S	32
Zinc	Zn	65

மேற்காணும் பெறுமானங்கள் அண்ணளவானவை.

அலகு 1

வெப்ப இரசாயனம்

1. (Hess) எசுவின் வெப்பக்கூட்டல் விதியைத் தருக.
   a) திண்ம NaOH, 2M HCl ஆகியவை தரப்பட்டுள்ளன. இவற்றைப் பயன்படுத்தி எசுவின் விதியை எவ்வாறு பரிசோதனை மூலம் வாய்ப்புப் பார்ப்பீர்?

   b) Zn, Mg ஆகிய உலோகங்களின் மாதிரிகளும், $CuSO_4$, $ZnSO_4$ ஆகியனவும் தரப்பட்டுள்ளன. இவற்றைப் பயன்படுத்தி, எசுவின் விதியை எவ்வாறு பரிசோதனை மூலம் வாய்ப்புப் பார்ப்பீர்?

2. ஒரு சேர்வை தொடர்பான
   1) நியமத் தோன்றல் வெப்பம் 2) நியமத் தகன வெப்பம் என்பவற்றை வரையறுக்குக்.

   எதேன் (C_2H_6) பென்சிற்கரி, ஐதரசன் ஆகியவற்றின் தகன வெப்பங்கள் முறையே — 1560, — 394, — 286 $kJmol^{-1}$ ஆகும். பொருத்தமான வெப்ப இரசாயனச் சக்கரம் வரைந்து, எதேனின் தோன்றல் வெப்பத்தைக் கணிக்குக.

   இக்கணிப்பில் சம்பந்தப்படும் வெப்ப மாற்றங்களை வெப்ப உள்ளுறை வரைபடம் ஒன்றிற் குறிக்குக.

3. பென்சிற்கரி, ஐதரசன், எதயில் அற்ககோல் C_2H_5OH) ஆகியவற்றின் தகன வெப்பங்கள் முறையே — 394, — 286, — 1368 $kJ\ mol^{-1}$ ஆகும், பொருத்தமான வெப்ப இரசாயனச் சக்கரத்தைப் பயன்படுத்தி எதயில் அற்ககோலின் தோன்றல்வெப்பத்தைக் கணிக்குக.

4. காபன், கந்தகம், CS_2 (l) ஆகியவற்றின் தகன வெப்பங்கள் முறையே — 394, — 294, — 1072$kJ\ mol^{-1}$ ஆகும். காபனிரு சல்பைட்டின் தோன்றல் வெப்பத்தைக் கணிக்குக.
   $CS_2(l) + 3O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g)$

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

CO_2 (g) இன் தோன்றல் வெப்பம் $\triangle H$ — 394 kJ mol $^{-1}$
H_2O (l) இன் தோன்றல் வெப்பம் $\triangle H$ = — 286kJmol $^{-1}$
சில பதார்த்தங்கள் தொடர்பான வெப்ப இரசாயனத் தரவுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் தகன வெப்ப உள்ளுறை தெரியுமெனக் கொண்டு தோன்றல் வெப்பத்தைக் கணித்துப் பயிற்சி பெறுக.

பதார்த்தம்	தோன்றல் வெப்பம் kJ mol $^{-1}$	தகன வெப்பம் kJ mol $^{-1}$
மெதேன் (CH_4)	— 76	— 890
எதேன் (C_2H_6)	— 86	— 1560
எதீன் (C_2H_4)	+ 52	— 1412
புரொப்பேன் (C_3H_8)	— 106	— 2220
பியூற்றேன் (C_4H_{10})	— 129	— 2877
பென்சீன் (C_6H_6)	+ 82	— 3304
மெதனொல் (CH_3OH)	— 240	— 726
எதெனொல் (C_2H_5OH)	— 278	— 1368
இருமெதயில் ஈதர் (C_2H_6O)	— 176	— 1470
குளுக்கோஸ் ($C_6H_{12}O_6$)	— 1260	— 2820

5. பென்சிற்கரி, ஐதரசன் வாயு, எதைன் (C_2H_2) வாயு ஆகிய ஒவ்வொன்றினதும் 2g எடுக்கப்பட்டு முற்றாகத் தகனமாக்கப்பட்டபோது முறையே 65.5, 286, 100 kJ வெப்பம் வெளிவிடப்பட்டது. தகுந்த வெப்ப உள்ளுறை வரைபடம் வரைந்து எதைனின் தோன்றல் வெப்பத்தைக் கணிக்குக.

6. சில பதார்த்தங்களின் நியம தோன்றல் வெப்பங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

CaO (s)	— 636 kJ mol $^{-1}$
P_2O_5 (s)	— 1492 kJ mol $^{-1}$
$Ca_3(PO_4)_2$ (s)	— 4140 kJ mol $^{-1}$

பின்வரும் தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் யாது?
$3CaO(s) + P_2O_5(s) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s)$

7. $C_6H_{12}O_6$ (s), C_2H_5OH (l), CO_2 (g) ஆகியவற்றின் நியமத் தோன்றல் வெப்பங்கள் முறையே — 1260, — 278, — 394 kJ mol $^{-1}$ ஆகும்.
$C_6H_{12}O_6(s) \rightarrow 2C_2H_5OH(l) + 2CO_2(g)$
என்னும் தாக்கத்தின் நியம வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தைக் காண்க.

8. NH_3 (g), CO_2 (g), யூறியா, H_2O (l) ஆகியவற்றின் நியம தோன்றல் வெப்பங்கள் முறையே — 46, — 394, — 330, — 286, kJ mol $^{-1}$ ஆகும்.
பின்வரும் தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் யாது?
$2NH_3(g) + CO_2(g) \rightarrow CO(NH_2)_2(s) + H_2O(l)$

9. C_2H_5OH (l), C_2H_4 (g), H_2O (l) ஆகியவற்றின் நியம தோன்றல் வெப்பங்கள் முறையே —278, + 52, — 286 kJ mol $^{-1}$ ஆகும்.
$C_2H_5OH(l) \rightarrow C_2H_4(g) + H_2O(l)$ என்னும் தாக்கத்தின் தாக்க வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் யாது?

10. சில பதார்த்தங்களின் நியமத் தோன்றல் வெப்ப உள்ளுறைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

NH_4NO_3 (s)	— 367 kJ mol $^{-1}$
N_2O (g)	+ 82 kJ mol $^{-1}$
H_2O (l)	— 286 kJ mol $^{-1}$

பொருத்தமான வெப்ப உள்ளுறை வரைபடத்தைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் தாக்கத்தின் தாக்க வெப்ப உள்ளுறையைக் கணிக்குக.
$NH_4NO_3(s) \rightarrow N_2O(g) + 2H_2O(l)$

11. Al_2O_3 (s), Fe_2O_3 (s) ஆகியவற்றின் நியம தோன்றல் வெப்ப உள்ளுறைகள் முறையே — 1670, — 822 kJ mol $^{-1}$ ஆகும்.
a) $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(s)$
என்னும் தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் யாது?
b) இத்தாக்கத்தின் வழி 7Kg இரும்பை உற்பத்தி செய்வதில் ஏற்படும் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் யாது?

12. பென்சிற்கரி, வைரம் ஆகியவற்றின் தகன வெப்பங்கள் முறையே — 394 kJ mol $^{-1}$, — 392 kJ mol $^{-1}$ ஆகும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பென்சிற்கரியிலிருந்து வைரத்தை உற்பத்தி செய்யும் தாக்கத்தின் △Hஐ ஒரு வெப்ப உள்ளுறை வரை படத்தை உபயோகித்துக் கணிக்க.

13. எதைன் (C_2H_2) இனது தகன வெப்பம் = − 1300 kJ mol-1, பென்சீன் (C_6H_6) இனது தோன்றல் வெப்பம் = + 82 kJ mol -1 இத்தரவுகளைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் தாக்கத்தின் தாக்க வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தைக் கணிக்குக.

$3C_2H_2\ (g) \rightarrow C_6H_6\ (l)$

14. H_2 (g), CO (g), CH_3OH (l) ஆகியவற்றின் நியம தகன வெப்பங்கள் முறையே — 286 kJ mol −1, — 283 kJ mol -1, — 725 kJ mol -1

$2H_2\ (g) + CO\ (g) \rightarrow CH_3OH\ (l)$

இம்மாற்றத்துக்குரிய தாக்க வெப்பத்தைக் கணிக்க.

15. பின்வரும் தாக்கங்களின் தாக்க வெப்ப உள்ளுறைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

$4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$ $\quad \Delta H = -1530\ kJ\ mol^{-1}$

$4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$ $\quad \Delta H = -1170\ kJ\ mol^{-1}$

தகுந்த வெப்ப இரசாயனச் சக்கரம் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி NO இன் தோன்றல் வெப்ப உள்ளுறையைக் கணிக்குக.

16. நடுநிலையாக்க வெப்பம் என்பதென்ன? எல்லா வன்னமில வன்கார நடுநிலையாக்கல் தாக்கங்களிலும், " நடுநிலையாக்க வெப்பம் " ஒரே அளவினதாக உள்ளது. இதற்கான காரணம் தருக.

ஒரு வெப்பக் குடுவையில் 100 cm^3, 0.1M HCl கரைசல் உள்ளது. இதனுள் 100 cm^3, 0.1M NaOH கரைசல் சேர்த்துக் கலக்கப்பட்டபோது வெப்பநிலை 0.6°K ஆல் உயர்ந்தது. வெப்பக் குடுவையின் வெப்பக் கொள்ளளவு 115 JK^{-1} ஆகும். HCl / NaOH நடுநிலையாக்க வெப்பத்தைத் துணிக. நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 4.2 $Jg^{-1}\ K^{-1}$, நீரின் அடர்த்தி 1g cm^{-3}

உமது கணிப்பில் பயன்படுத்திய இரு முக்கிய எடுகோள்களைக் குறிப்பிடுக.

17. நீரற்ற சோடியம் சல்பேற்று (Na_2SO_4) நீரேறிய சோடியம் சல்பேற்று ($Na_2SO_4 . 10H_2O$) ஆகியவற்றின் மாதிரிகள் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. பின்வரும் நீரகற்றல் தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தை எவ்வாறு துணிவீர் என்பதைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

$Na_2SO_4 . 10H_2O\ (s) \rightarrow Na_2SO_4\ (s) + 10H_2O\ (l)$

18. 'கரைசல் வெப்பம்' என்பதென்ன?

நீரற்ற $CaCl_2$ இன் கரைசல் வெப்பம் — 81.7 kJ mol -1

நீரேறிய $CaCl_2 . 6H_2O$ இன் கரைசல் வெப்பம் + 14.7 kJ mol -1

$CaCl_2\ (s) + 6H_2O \rightarrow CaCl_2\ 6H_2O$ என்னும் தாக்கத்தின் நீரேற்ற வெப்பத்தைக் கணிக்க.

சாலகச் சக்தி

19. a) பின்வரும் தரவுகளில் இருந்து தகுந்ததோர் போன் ஹேபர் சக்கரம் அமைத்து NaCl இன் சாலகச் சக்தியைக் கணிக்க.

Na (s) இன் பதங்கமாதல் வெப்பம் = + 108 kJ mol -1

Na (g) இன் அயனாக்க சக்தி = + 493 kJ mol -1

Cl_2 (g) இன் கூட்டப்பிரிவு சக்தி = + 242 kJ mol -1

Cl (g) இன் இலத்திரன் நாட்டம் = − 364 kJmol -1

NaCl (s) இன் தோன்றல் வெப்பம் = − 411 kJ mol -1

b) மேற்காணும் சக்தி மாற்றங்களை ஓர் வெப்ப உள்ளுறை வரைபடத்தில் குறித்து அதிலிருந்து சாலகச் சக்தியைப் பெறுக.

20. பின்வரும் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி KBr (s) இனது சாலகச் சக்தியைக் கணிக்குக.

	△H kJ mol -1
$K\ (s) + \frac{1}{2} Br_2\ (l) \rightarrow KBr\ (s)$	− 392
$K\ (s) \rightarrow K\ (g)$	+ 90
$K\ (g) \rightarrow K^+\ (g) + e$	+ 420
$\frac{1}{2} Br_2\ (l) \rightarrow Br\ (g)$	+ 112
$Br\ (g) + e \rightarrow Br^-\ (g)$	− 342

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

21. பின்வரும் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி $CaCl_2$ இன் சாலக சக்தியைக் கணிக்குக.

Ca (s) இன் அணுவாதல் வெப்பம் = + 177 kJ mol^{-1}
Ca இன் முதல் அயனாக்க சக்தி = + 590 kJ mol^{-1}
Ca இன் இரண்டாம் அயனாக்க சக்தி = + 1100 kJ mol^{-1}
$Cl_2(g)$ இன் கூட்டப்பிரிவு சக்தி = + 242 kJ mol^{-1}
Cl(g) இன் இலத்திரன் நாட்டம் = — 364 kJ mol^{-1}
$CaCl_2$ இன் தோன்றல் வெப்பம் = — 795 kJ mol^{-1}

22. பின்வரும் தரவுகளில் இருந்து MgO(s) இன் சாலகச் சக்தியைக் கணிக்குக.

$Mg(s) \rightarrow Mg(g)$	$\triangle H = 150$ kJ mol^{-1}
$Mg(g) \rightarrow Mg^+(g) + e$	$\triangle H = 736$ kJ mol^{-1}
$Mg^+(g) \rightarrow Mg^{2+}(g) + e$	$\triangle H = 1448$ kJ mol^{-1}
$O_2(g) \rightarrow 2O(g)$	$\triangle H = 496$ kJ mol^{-1}
$O(g) + 2e \rightarrow O^{2-}(g)$	$\triangle H = + 745$ kJ mol^{-1}
$Mg(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow MgO$	$\triangle H = — 510$ kJ mol^{-1}

23. பின்வரும் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி MgCl, $MgCl_2$ ஆகிய சேர்வைகளில் கூடிய உறுதியுடையது எதுவென உய்த்தறிக.

Mg இன் பதங்கமாதல் சக்தி = 150 kJ mol^{-1}
Mg இன் முதல் அயனாக்கற் சக்தி = 736 kJ mol^{-1}
Mg இன் இரண்டாம் அயனாக்கற் சக்தி = 1448 kJ mol^{-1}
$Cl_2(g)$ கூட்டப்பிரிவு சக்தி = 242 kJ mol^{-1}
Cl(g) இன் இலத்திரன் நாட்டம் = — 364 kJ mol^{-1}
MgCl(s) இன் சாலகச் சக்தி = — 753 kJ mol^{-1}
$MgCl_2(s)$ இன் சாலகச் சக்தி = — 2502 kJ mol^{-1}

24. பின்வரும் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி NaCl இனது கரைசல் வெப்பத்தைப் பெறுக.

$Na^+(g)$ இனது நீரேற்றல் சக்தி = — 422 kJ mol^{-1}
$Cl^-(g)$ இனது நீரேற்றல் சக்தி = — 343 kJ mol^{-1}
NaCl(s) இனது சாலகச் சக்தி = — 770 kJ mol^{-1}

25. கீழ்க்காணும் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி $CaCl_2(s)$ இனது கரைசல் வெப்பத்தைக் கணிக்க.

$CaCl_2(s)$ இனது சாலகச் சக்தி = — 2230 kJ mol^{-1}
$Ca^{2+}(g)$ இனது நீரேற்றச் சக்தி = — 1640 kJ mol^{-1}
$Cl^-(g)$ இனது நீரேற்றச் சக்தி = — 343 kJ mol^{-1}

பிணைப்புச் சக்தி

26. பிணைப்புச் சத்தி என்பதை வரையறுக்குக.
பின்வரும் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி HCl(g) இலுள்ள H−Cl பிணைப்புச் சக்தியைக் கணிக்குக.

HCl(g) இனது தோன்றல் வெப்பம் = — 92 kJ mol^{-1}
$H_2(g)$ இலுள்ள H—H பிணைப்புச்சக்தி = 432 kJ mol^{-1}
$Cl_2(g)$ இலுள்ள Cl—Cl பிணைப்புச்சக்தி = 242 kJ mol^{-1}

27. a) பின்வரும் தரவுகளில் இருந்து மெதேனில் உள்ள சராசரி C—H பிணைப்புச் சக்தியைக் கணிக்குக.

C(பென்சிற்கரி) + $2H_2(g) \longrightarrow CH_4(g)$ $\triangle H = -76$ kJ mol^{-1}
C (பென்சிற்கரி) $\longrightarrow$ C(g) $\triangle H = + 720$ kJ mol^{-1}
$H_2(g) \longrightarrow 2H(g)$ $\triangle H = + 432$ kJ mol^{-1}

b) இவ்வெப்பமாற்றங்களை ஓர் வெப்ப உள்ளுறை வரைபில் குறிக்குக.

28. பின்வரும் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி பென்சிற்கரி (Graphite) இனது அணுவாதல் வெப்பத்தைக் கணிக்குக.

$C_2H_2(g)$ இனது தோன்றல் வெப்பம் = + 226 kJ mol^{-1}
H—H பிணைப்புச்சத்தி = 432 kJ mol^{-1}
C—H பிணைப்புச்சக்தி = 412 kJ mol^{-1}
C≡C பிணைப்புச்சக்தி = 810 kJ mol^{-1}

29. $NH_3(g)$ இனது தோன்றல் வெப்பம் = — 46 kJ mol^{-1}
$H_2(g)$ இனது பிணைப்புப் பிரிகைசக்தி = + 432 kJ mol^{-1}
$N_2(g)$ இனது பிணைப்புப் பிரிகைசக்தி = + 946 kJ mol^{-1}
மேற்காணும் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி அமோனியாவில் உள்ள சராசரி N−H பிணைப்புச் சக்தியைக் கணிக்குக.

30. சில பிணைப்புச்சக்திப் பெறுமானங்கள் (KJ mol^{-1} இல்) பின்வருமாறு

C−H 412	C—F 495
F—F 158	H—F 565

இத்தரவுகளைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தைக் கணிக்குக.

CH_4 (g) + $4F_2$ (g) $\longrightarrow$ CF_4 (g) + 4HF (g)

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

31. சில பிணைப்புச்சக்திப் பெறுமானங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

C—I 218 kJ mol^{-1} C—H 412 kJ mol^{-1}
H—I 297 kJ mol^{-1} C=C 610 kJ mol^{-1}
C—C 346 kJ mol^{-1}

$$C_2H_4(g) + HI(g) \longrightarrow C_2H_5I(g)$$

என்னும் தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தைக் கணிக்குக.

32. சில பிணைப்புச் சக்திப் பெறுமானங்கள் பின்வருமாறு:-

C≡C 810 KJ mol^{-1} C — H 412 kJ mol^{-1}
C—C 346 kJ mol^{-1} H — H 432 kJ mol^{-3}

இத்தரவுகளைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் தாக்கத்தின் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தைக் கணிக்குக.

$$C_2H_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$$

33. பிணைப்புச் சக்திப் பெறுமானங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

N≡N 946 kJ mol^{-1} Cl—Cl 242 kJ mol^{-1}
N—H 310 kJ mol^{-1} H—Cl 428 kJ mol^{-1}

இத்தரவுகளைப் பயன்படுத்திக் கீழ்க்காணும் தாக்கத்தில் ஏற்படும் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தைக் கணிக்குக.

$$2NH_3(g) + 3Cl_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 6HCl(g)$$

34. $C_2H_6(g)$ இனது தோன்றல் வெப்பம் $= -86$ kJ mol^{-1}
$C_3H_8(g)$ இனது தோன்றல் வெப்பம் $= -106$ kJ mol^{-1}
C இனது அணுவாதல் வெப்பம் $= +720$ kJ mol^{-1}
$H_2(g)$ இனது பிணைப்புச் சக்தி $= +432$ kJ mol^{-1}

மேற்காணும் தரவுகளைப் பயன்படுத்திப் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்குக.

(a) C — C பிணைப்புச்சக்தி
(b) C — H பிணைப்புச்சக்தி

35. C (Graphite) → C(g) $\triangle H = 720$ kJ mol^{-1}
$H_2(g)$ → $2H(g)$ $\triangle H = 432$ kJ mol^{-1}
$O_2(g)$ → $2O(g)$ $\triangle H = 496$ kJ mol^{-1}
C — O பிணைப்புச்சக்தி 340 kJ mol^{-1}
C — H பிணைப்புச்சக்தி 412 kJ mol^{-1}

இத்தரவுகளைப் பயன்படுத்தி இருமெதயில் ஈதர் $CH_3OCH_3(g)$ இனது தோன்றல் வெப்பத்தைக் கணிக்குக.

வாயுக்கள்

1. a) போயிலின் விதி, சாள்சின் விதி ஆகியவற்றைக் கூறுக.
b) இவற்றிலிருந்து PV/T ஒரு மாறிலி எனக் காட்டுக.
c) மேற்காணும் தொடர்பில் இருந்து PV = nRT என்னும் இலட்சிய வாயுச் சமன்பாட்டைப் பெறுவதற்கான விதியைக் கூறுக.

d) வாயு மாறிலி R இன் பெறுமானத்தை 1) l atm mol^{-1} K^{-1} 2) J mol^{-1} K^{-1} அலகு ஆகியவற்றில் கணித்துப் பெறுக.

2. $246cm^3$ கனவளவுடைய பாத்திரத்தினுள் $27°C$ இலும் 1 atm அமுக்கத்திலும் ஒட்சிசன் வாயு உள்ளது. இந்த வாயுவின்
a) மூல் எண்ணிக்கை யாது?
b) மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை யாது?
c) திணிவு யாது?

3. 10 இலீற்றர் கனவளவுடைய உருளையொன்று $27°C$ இலும் 2 atm அமுக்கத்திலும் நைதரசனைக் கொண்டுள்ளது. அமுக்கம் 1.2 atm ஆகக் குறையும்வரை உருளையிலிருந்து நைதரசன் அகற்றப்பட்டது.
a) அகற்றப்பட்ட நைதரசனின் மூல் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.
b) அகற்றப்பட்ட நைதரசன் வாயுவின் திணிவு யாது?

4. வாயுக்கள் இலட்சிய நடத்தையுடையவை எனக் கருதி அவற்றில் சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவுகளைத் துணிவதில் இலட்சிய வாயுச் சமன்பாடு எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை விளக்குக.

வாயுவொன்றின் 0.5g ஆனது $27°C$ இலும் 1.64 atm அமுக்கத்திலும் 250 cm^3 கனவளவை அடைக்கிறது. வாயு இலட்சிய நடத்தையுடையதெனக் கொண்டு அதன் சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவைக் கணிக்குக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

5. 2.16g மக்னீசியம், மிகையான ஐதான H_2SO_4 இல் கரைக்கப்பட்டால் வெளிவரும் ஐதரசன் வாயுவின் கனவளவு 27°C இலும் 738 mm Hg அமுக்கத்திலும் யாது?

6. $2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$
2.45g $KClO_3$ முற்றாகப் பிரியும் வரை வெப்பமேற்றப்பட்டால். பெறக்கூடிய ஒட்சிசன் வாயுவின் கனவளவு 27°C இலும் 1 atm அமுக்கத்திலும் யாது?

7. $CaCO_3$ மாதிரியொன்று SiO_2ஐ மாசாகக் கொண்டுள்ளது. இந்த மாதிரியின், 6.25g மிகையான ஐதான HCl உடன் சேர்க்கப்பட்டது. உருவாகிய CO_2 வாயு 27°C இலும் 1 atm அமுக்கத்திலும் 1.23dm^3 கனவளவைக் கொண்டிருந்தது. மாதிரியில் $CaCO_3$ இனது நூற்றுவீதம் யாது?

8. 10g திணிவுள்ள தூய்மையற்ற NaCl மாதிரியொன்று மிகை MnO_2 உடனும் செறி H_2SO_4 உடனும் தாக்கமுற விடப்பட்டது. தாக்கம் பின்வரும் சமன்பாட்டிற்கமைய நடைபெறுகிறது.

$$2NaCl + MnO_2 + 3H_2SO_4 \longrightarrow MnSO_4 + 2NaHSO_4 + 2H_2O + Cl_2$$

சேகரிக்கப்படும் பாத்திரத்தினுள் உள்ள முழு அமுக்கம் 1 atm ஆக இருக்கும்போது 27°C இல் நீரின்மேல் சேகரிக்கப்பட்ட குளோரின் வாயுவின் கனவளவு 1.52 இலீற்றர் ஆகும். 27°C இல் வெளிப்படும் வாயுவின் 20% நீரில் கரைந்து விடும். 27°Cஇல் நீரின் நிரம்பலாவி அமுக்கம் 22 mm Hg ஆகும். NaCl மாதிரியின் தூய்மையின் நூற்றுவீதம் யாது?

9. மக்னீசியம் — அலுமினியம் ஆகியவற்றைக் கொண்ட கலப்பு லோகம் ஒன்றின் 3.0 g ஆனது மிகையான ஐதான H_2SO_4 அமிலத்தில் கரைக்கப்பட்டது. உலோகங்கள் முற்றாகக் கரைந்து வெளிவிட்ட ஐதரசன் வாயுவின் கனவளவு 1.0 atm அமுக்கத்திலும் 300K வெப்ப நிலையிலும் 3.69 dm^3 ஆக அமைந்தது. கலப்பு லோகத்தில் இருந்த கூறுகளின் திணிவுகளைக் கணிக்குக.

10. $d = \frac{PM}{RT}$ ஒரு வாயுவின் அடர்த்தி d தொடர்பான இக் கோவையை நிறுவிப் பெறுக.

47°C வெப்ப நிலையிலும் 1.23 atm அமுக்கத்திலும் ஒட்சிசன் வாயுவின் அடர்த்தியைக் கணிக்குக.

11. a) 77°C இலும் 1.64 atm அமுக்கத்திலும் ஒரு வாயுவின் அடர்த்தி 1.6 gl^{-1} ஆகும். இந்த வாயுவின் சார் மூலக் கூற்றுத்திணிவு யாது?

b) 127°C இலும் 2 atm அமுக்கத்திலும் இதே வாயுவின் அடர்த்தி யாது?

12. டோல்ரனின் பகுதி அமுக்க விதியைக் கூறுக.
ஒரு குடுவையில் 0.56 g நைதரசனும், 1.6 g ஒட்சிசனும் உள்ளன. இவை ஏற்படுத்தும் மொத்த அமுக்கம் 700mm Hg ஆகும். ஒவ்வொரு வாயுவினதும் பகுதி அமுக்கங்களைக் கணிக்குக.

13. ஒரு 6 இலீற்றர் குடுவையில் 0.2 மூல் நைதரசன், 0.5மூல் ஒட்சிசன் ஆகியவை உண்டு, 27°Cஇல் இந்த வாயுக்களின் பகுதி அமுக்கங்களையும் மொத்த அமுக்கத்தையும் கணிக்குக.

14. ஒரு 5 இலீற்றர் குடுவையில் 1 atm அமுக்கத்தில் 27° Cஇல் ஒட்சிசன் வாயு உண்டு. இதற்குள் 0.1 மூல் நேயன் வாயு செலுத்தப்பட்டது. கனவளவு, வெப்பநிலை மாற்றங்கள் இல்லையெனில் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம் யாது?

15. 5 dm^3 கனவளவுடைய பாத்திரத்தில் 27°Cஇல் X என்னும் வாயுவின் 0.1 mol உள்ளது. இதனுள் 1.0 atm அமுக்கத்திலும் 127°C இலும் உள்ள ஐதரசனின் 0.2 g புகுத்தப்படுகிறது. இந்நிலையில் பாத்திரத்தின் வெப்பநிலை 0°C இற்கு குறைந்தது. வாயு X உம் ஐதரசனும் தாக்கமுறவில்லை எனக் கொண்டு பின்வருவனவற்றைக் கணிக்குக.

1) H_2 வாயுவைப் புகுத்த முன் பாத்திரத்தினுள் இருந்த அமுக்கம்.

2) H_2 வாயுவைப் புகுத்தி வெப்பநிலை 0°C இற்குக் குறைந்த பின் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம்.

3) இறுதி நிலையில் தொகுதியில் இருக்கும் கூறுகளின் மூல்ப்பின்னங்கள்,

16. ஒரு 1 இலீற்றர் குடுவையில் NO_2, N_2O_4 ஆகியவற்றின் சம மூல்கள் 27°C இல் உள்ளன. இந்த வாயுக்கலவையின் திணிவு 1.38 g ஆயின் மொத்த அமுக்கத்தைக் கணிக்குக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

17. ஒரு 750 cm^3 பாத்திரம் 300K வெப்ப நிலையிலும், 1.64 atm அமுக்கத்திலும் நைதரசன், ஒட்சிசன் ஆகியவற்றின் வாயுக் கலவையால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இந்த வாயு கலவையின் திணிவு 1.52 g ஆகும். இந்தக் கலவையில் உள்ள ஒட்சிசன் தொடர்பாகப் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்குக.

1) மூல் பின்னம்
2) பகுதி அமுக்கம்
3) திணிவு நூற்றுவீதம்
4) கனவளவு நூற்றுவீதம்

18. A, B ஆகிய இரு குடுவைகள் 27°C இல் உள்ளன. Aயினுள் 4.10 atm அமுக்கத்தில் $\frac{1}{3}$ மூல் குளோரின் உள்ளது. Bயினுள் 2.05 atm அமுக்கத்தில் $\frac{1}{6}$ மூல் நைதரசன் உள்ளது.

a) குடுவைகளின் கனவளவுகளைக் கணிக்குக.

b) இரு குடுவைகளையும் இணைத்தால் உண்டாகும் இறுதி அமுக்கம் யாது?

c) இணைத்தபின் குடுவை A ஆனது 127°C க்கு வெப்பமேற்றப்பட்டால் உண்டாகும் புதிய அமுக்கம் யாது?

19. ஒரு 2 இலீற்றர் குடுவை 27°C இலும் 4.1 atm அமுக்கத்திலும் ஒட்சிசனைக் கொண்டுள்ளது. பிறிதொரு 1 இலீற்றர் குடுவை 27°C இலும், 1.64 atm அமுக்கத்திலும் ஐதரசனைக் கொண்டுள்ளது.

a) இரு குடுவைகளிலும் உள்ள O_2, H_2 வாயுக்களின் மூல் எண்ணிக்கைகளைக் கணிக்குக.

b) இரு குடுவைகளையும் இணைத்தால் வாயுக்கள் தாக்கமுறாதெனக் கொண்டு தொகுதியின் மொத்த அமுக்கத்தைக் கணிக்குக.

c) இரு குடுவைகளையும் இணைக்கும்போது 27°C இல் ஐதரசனுக்கும், ஒட்சிசனுக்கும் இடையில் திரவநீரை உருவாக்கும் தாக்கம் நிகழுமெனக் கொண்டு தொகுதியின் மொத்த அமுக்கத்தைக் கணிக்குக.

20. 300 K வெப்பநிலையிலும் 1 atm அமுக்கத்திலும் 2 dm^3 கனவளவுடைய பாத்திரமொன்று X என்னும் வாயுவைக் கொண்டுள்ளது.

300K வெப்பநிலையிலும் 3 atm அமுக்கத்திலும் 4 dm^3 கனவளவுடைய பிறிதொரு பாத்திரம் Y என்னும் வாயு

வைக் கொண்டுள்ளது. இந்த இரு பாத்திரங்களும் இணைக்கப்படுகின்றன. இரு வாயுக்களும் கலக்கும்போது இரசாயன மாற்றமோ, வெப்பநிலை மாற்றமோ நிகழவில்லை.

இணைக்கப்பட்ட தொகுதியில் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்குக.

(a) X, Y ஆகியவற்றின் பகுதி அமுக்கங்கள்

(b) வாயுக்கலவையின் மொத்த அமுக்கம்

(c) X, Y ஆகியவற்றின் மூல் பின்னங்கள்

(d) இதே தொகுதி 310 K வரை வெப்பமேற்றியபின் X, Y ஆகியவற்றின் மூல் பின்னங்கள்

21. V இலீற்றர் கனவளவுடைய பாத்திரமொன்று 1.12 atm அமுக்கத்தில் 0°C இல் 3.2 g ஒட்சிசன் வாயுவைக் கொண்டுள்ளது. இப்பாத்திரம் முற்றாக வெற்றிடமாக்கப்பட்ட V இலீற்றர் கனவளவுடைய பிறிதொரு பாத்திரத்துடன் இணைக்கப்பட்டது. பின்னர் இத்தொகுதி 27°C இற்கு வெப்பமேற்றப்பட்டு மொத்த அமுக்கம் 1.0 atm ஆகும் வரை X என்னும் வாயுவின் 2.75g இத்தொகுதியினுள் செலுத்தப்பட்டது. வாயு X இனது சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு யாது?

22. ஐதரசன் வாயுவின் 4.0 g ஐயும், ஈலியம் வாயுவின் குறித்த திணிவையும் கொண்ட வாயுக்கலவை ஒன்று 273°C வெப்பநிலையிலும் 2 atm அமுக்கத்திலும் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கலவையுடன் மேலும் 5.0 g ஐதரசன் சேர்க்கப்பட்டு பெறப்பட்ட புதிய கலவை நியமவெப்பநிலை அமுக்கத்துக்குக் கொண்டுவரப்பட்டது. இந்நிலையில் புதிய கனவளவு, ஆரம்பக் கனவளவில் இருமடங்காக இருக்கக் காணப்பட்டது. கலவையில் இருந்த ஈலியத்தின் திணிவைக் கணிக்குக. (H=1, He=4)

3. ஒரு பாத்திரத்தினுள் X என்னும் வாயுவொன்றின் 3.5 g ஆனது 0.615 atm அமுக்கத்திலும் 27°C வெப்பநிலையிலும் உள்ளது. இதே பாத்திரத்தினுள் ஐதரசன் வாயுவின் 0.75 g புகுத்தப்பட்டு அது 87°C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட பின்னர் புதிய அமுக்கம் 2.952 atm ஆக இருக்கக் காணப்பட்டது. வாயு X இனது சார் மூலக்கூற்றுத்திணிவு யாது?

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

24. இயக்கவியல் மூலக்கூற்றுக் கொள்கையில் இருந்து ஒரு இலட்சிய வாயுவுக்கு உரிய அடிப்படைச் சமன்பாடு $PV = \frac{1}{3}mNC^2$ ஆகும்.

a) m, N, C ஆகிய எழுத்துக்கள் குறிக்கும் கணியங்கள் எவை?

b) மேற்காணும் சமன்பாட்டில் இருந்து போயிலின் விதி, சாள்சின் விதி, அவகாதரோவின் விதி ஆகியவற்றை எவ்வாறு பெறலாமெனக் காட்டுக.

c) 0°C இல் ஒட்சிசன் மூலக்கூறுகளின் சராசரி வர்க்க மூல வேகம் 416 ms^{-1} ஆகும். 100°C இல் ஒட்சிசன் மூலக்கூறுகளின் சராசரி வர்க்க மூலவேகம் யாது?

25. a) "இலட்சிய வாயுக்கள்" என்றால் என்ன?

b) எந்நிபந்தனைகளில் மெய்வாயுக்கள் இலட்சிய நடத்தையில் இருந்து பெரிதும் விலகுகின்றன.

c) இவ்விலகலுக்கான காரணங்கள் யாவை?

d) விலகலுக்கான பரிசோதனைச் சான்றுகள் தருக.

26. $SO_2Cl_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + Cl_2(g)$

10 dm^3 கனவளவுடைய ஒரு குடுவையில் 0.1 மூல் $SO_2Cl_2(g)$ இடப்பட்டு 480K வெப்பநிலை வரை வெப்பமேற்றப் பட்டது. இந்நிலையில் $SO_2Cl_2(g)$ இனது கூட்டப்பிரிகையின் அளவு 25% எனில், இந்த வாயுத்தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம் யாது?

27. இருநைதரசன் நாலொட்சைட்டு $N_2O_4(g)$ இனது 0.69g ஆனது 1 atm அமுக்கத்திலும் 47°C இலும் 246cm^3 கனவளவை இடங்கொண்டது. இந்நிலையில் $N_2O_4(g)$ இனது கூட்டப்பிரிகையின் அளவு யாது?

Van der Waals' equation

$$\left[P + \frac{n^2a}{V^2} \right] \left[V - nb \right] = nRT$$

அவத்தைச் சமநிலை

1. a) 'இலட்சியக் கரைசல்' என்றால் என்ன?

b) இலட்சிய நடத்தையிலிருந்து விலகலுறும் கரைசல்களான

1) நேர் விலகற் கரைசல்

2) எதிர் விலகற் கரைசல்

ஆகியவற்றின் இரு முக்கிய இயல்புகள் தருக.

c) நீர் குறிப்பிட்ட இயல்புகளுக்கான காரணங்களை மூலக் கூற்றிடைக் கவர்ச்சி அடிப்படையில் விளக்குக.

2. இரவோற்றின் விதியைக் கூறுக. (Raoult's law) பென்சீன், தொலுயீன் கலவை ஒரு இலட்சியக் கரைசல் ஆகும். 25°C இல் பென்சீன், தொலுயீன் ஆகியவற்றின் தூயநிலை ஆவியமுக்கங்கள் முறையே 90mm Hg, 30mm Hg ஆகும். பென்சீனின் மூல்பின்னம் 0.4 ஆக உள்ள கரைசல் ஒன்றில் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்குக.

a) பென்சீன், தொலுயீன் ஆகியவற்றின் பகுதி ஆவி அமுக்கங்கள்.

b) மொத்த ஆவி அமுக்கம்.

c) ஆவி அவத்தையில் தொலுயீனின் மூல் பின்னம்.

3. CCl_4, $SiCl_4$ ஆகியவை இலட்சியக் கரைசலை உருவாக்கும் இரு திரவங்கள் ஆகும். ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில் இவற்றின் தூயநிலை ஆவி அமுக்கங்கள் முறையே 112 mm Hg, 210 mm Hg ஆகும். 77g CCl_4, 34g $SiCl_4$ ஆகியவை கொண்ட கரைசலில்,

a) ஒவ்வொரு கூறினதும் பகுதி ஆவி அமுக்கங்களைக் கணிக்குக.

b) மொத்த ஆவியமுக்கம் யாது?

c) ஆவி அவத்தையில் ஒவ்வொரு கூறினதும் மூல் பின்னம் யாது?

(CCl_4, $SiCl_4$ ஆகியவற்றின் மூலக்கூற்றுத் திணிவுகள் முறையே 154, 170 ஆகும்.)

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

4. CH_3OH, C_2H_5OH ஆகியவை இலட்சியக் கரைசலை உருவாக்கும் இரு திரவங்கள். ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில் இவற்றின் தூயநிலை ஆவியமுக்கங்கள் முறையே 91mm Hg. 39mm Hg. ஆகும். இவ் வெப்ப நிலையில் சமதிணிவு CH_3OH, C_2H_5OH கொண்டதோர் கலவை ஆக்கப்பட்டது. இக் கலவையில்,

a) CH_3OH இன் பகுதி ஆவி அமுக்கம் யாது?

b) C_2H_5OH இன் பகுதி ஆவி அமுக்கம் யாது?

c) கலவையின் மொத்த ஆவி அமுக்கம் யாது?

5 A, B என்றும் இரு திரவங்கள் இலட்சியக் கரைசலை உருவாக்ககூடியவை. 25°C இல் தூய B இன் ஆவியமுக்கம் 30mm Hg ஆகும். 25°C இல் A, B ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு கரைசலின் மொத்த ஆவியமுக்கம் 79.5 mm Hg. ஆகும். இக் கரைசலில் B இன் மூல்பின்னம் 0.25 ஆகும்.

a) 25°C இல் தூய A இன் ஆவியமுக்கம் யாது?

b) 4 மூல் A, 16 மூல் B கொண்டு ஆக்கப்படும் வேறொரு கரைசலின் மொத்த ஆவியமுக்கம் யாது?

6. குளோரோ பென்சீன், புறோமோ பென்சீன் ஆகியனவை இலட்சியக் கரைசலை உருவாக்கும் இரு திரவங்கள். 25°C இல் இவற்றின் தூயநிலை ஆவியமுக்கங்கள் முறையே 240 mm Hg, 180 mm Hg ஆகும்.

a) 25°C இல் 192 mm Hg என்னும் ஆவியமுக்கம் உடைய கரைசலொன்றில் குளோரோ பென்சீனின் மூல் பின்னத்தைக் கணிக்குக.

b) இக்கரைசலுடன் சமநிலையில் இருக்கும் ஆவியில் புறோமோ பென்சீனின் மூல்பின்னம் யாது

நேர் விலகற் கரைசல்கள்	எதிர் விலகற் கரைசல்கள்
எதனொல் + H_2O	குளோரபோம் + அசற்றோன்
எதனொல் + பென்சீன்	HCl + H_2O
CS_2 + அசற்றோன்	HNO_3 + H_2O
அனிலின் + H_2O	அனிலின் + CH_3COOH

7. A, B ஆகியவை இலட்சியக் கரைசலை உருவாக்கக் கூடிய இரு திரவங்கள், ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில் தூய A இனது ஆவியமுக்கத்தைவிட, தூய B இனது ஆவியமுக்கம் இருமடங்காகும். இவ்வெப்ப நிலையில் மூல் விகிதம் A : B = 1 : 3 ஆக அமையும் கரைசல் ஒன்றின் மொத்த ஆவியமுக்கம் 105 mm Hg ஆகும். இதே வெப்ப நிலையில்,

a) தூய A, தூய B ஆகியவற்றின் ஆவியமுக்கங்களைக் கணிக்குக.

b) A, B ஆகியவற்றைச் சம மூல் அளவில் கொண்டுள்ள பிறிதொரு கரைசலின் ஆவியமுக்கம் யாது?

8. X, Y என்னும் இரு திரவங்கள் இலட்சியக் கரைசலை உருவாக்கக்கூடியவை. 25°C இல் 1 mol X, 3 mol Y கொண்ட கரைசல் ஒன்றின் மொத்த ஆவியமுக்கம் 280 mm Hg ஆகும். இக்கரைசலுக்கு மேலும் 1 mol X சேர்த்த போது பெறப்பட்ட கரைசலின் மொத்த ஆவியமுக்கம் 300 mm Hg ஆகும். 25°C இல்

a) தூய X, தூய Y ஆகியவற்றின் ஆவிஅமுக்கங்களைக் கணிக்குக.

b) இறுதியாகப் பெறப்பட்ட கரைசலுடன் சம நிலையில் இருக்கும் ஆவியில் X இனது மூல் பின்னம் யாது?

9. A, B ஆகியவற்றின் கரைசல் இலட்சிய நடத்தையைக் காட்டுகிறது. கரைசலின் அமைப்பு விகிதத்துடன் பின்வருவன எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன என்பதை வரைபடமாகக் காட்டுக.

a) கூறு A இனுடைய பகுதி ஆவி அமுக்கம்

b) கூறு B இனுடைய பகுதி ஆவி அமுக்கம்

c) கரைசலின் மொத்த ஆவியமுக்கம்

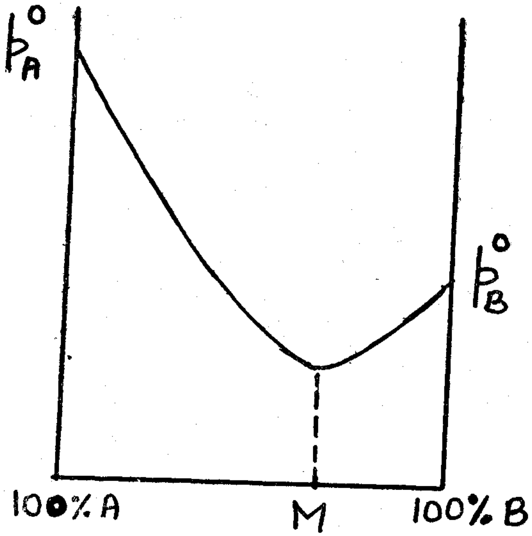
10. முற்றாகக் கலக்குமியல்புள்ள A, B என்னும் இரு திரவங்களின் ''ஆவியமுக்கம் — அமைப்பு விகிதம்'' வரைபு கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

a) தூய A, தூய B ஆகியவற்றின் கொதிநிலைகளை ஒப்பிடுக. உமது விடைக்கான காரணம் தருக.

b) கலவை M இன் கொதிநிலை பற்றிக் காரணம் தந்து சர்ச்சிக்குக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

c) Aக்கும் Bக்கும் இடையிலான மூலக் கூற்றிடைக் கவர்ச்சியை ஒரு இலட்சியத் தொகுதியுடன் ஒப்பிடுக.



11. 19.12 g குளோரபோமும் ($CHCl_3$), 2.32 g அசற்றோனும் (CH_3COCH_3) கொண்ட ஒரு கரைசல் 35° C இல் 265mm Hg என்னும் ஆவியமுக்கத்தைக் கொண்டிருந்தது. 35° C இல் தூய குளோரபோம், தூய அசற்றோன் ஆகியவற்றின் ஆவி அமுக்கங்கள் முறையே 301 mm Hg, 346 mm Hg ஆகும்.

a) குளோரபோம் / அசற்றோன் கலவை இலட்சியக் கரைசலாகத் தொழிற்பட்டிருப்பின், அதன் ஆவியமுக்கம் என்னவாக இருக்குமெனக் கணிக்குக.

b) மேலே நீர் பெற்ற விடையிலிருந்து, தரப்பட்ட திரவக் கரைசல் நேர் விலகலையா, எதிர் விலகலையா, அல்லது இலட்சிய நடத்தையையா காட்டும் என எதிர்வு கூறுக.

c) குளோரபோம் / அசற்றோன் கலவைகளின் கொதிநிலைகள், அமைப்பு விகிதத்துடன் எவ்வாறு மாறுமென வரைபுபடுத்துக.

12. ஒரு தூய கரைப்பானுக்கு ஆவிப்பறப்பற்ற கரையம் ஒன்றைச் சேர்க்கும்போது அதன் ஆவியமுக்கம் குறைவது ஏனென விளக்குக.

20°C இல் தூய நீரின் ஆவியமுக்கம் 17 mm Hg ஆகும். இவ்வெப்பநிலையில் 6g யூரியாவை (NH_2CONH_2) 90 g நீரில் கொண்டுள்ள கரைசலொன்றின் ஆவியமுக்கம் யாது?

13. 20°C இல் ஈதரின் ஆவியமுக்கம் 441 mm Hg. ஈதரின் மூலக் கூற்றுத் திணிவு 74. A என்னும் ஆவிப்பறப்பற்ற கரையம் ஒன்றின் 6g ஆனது, 148g ஈதரில் கரைக்கப்பட்டது. இதே வெப்பநிலையில் இக்கரைசலின் ஆவியமுக்கம் 420 mm Hg ஆகக் காணப்பட்டது. கரையம் A இனது சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு யாது?

14. a) பகுதிபடக் காய்ச்சி வடித்தலின் (Fractional distillation) தத்துவத்தை விளக்குக.

b) எத்தகைய கரைசல்களில் பகுதிபடக் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் கூறுகளை முற்றாக வேறுபடுத்த முடியாது?

15. கொதிநீராவியால் காய்ச்சி வடித்தலின் தத்துவங்களையும் (Steam distillation) நன்மைகளையும் கூறுக.
நீருடன் கலக்கும் இயல்பற்ற திரவம் X உம், நீரும் கொண்ட கலவை ஒன்று கொதி நீராவியைச் செலுத்துவதன் மூலம் காய்ச்சி வடிக்கப்பட்டது. 1 atm அமுக்கத்தில் இக்கலவை 98° C இல் கொதித்தது. பெறப்பட்ட வடியில் 33.3 cm^3 நீரும் 5.0 cm^3 திரவம் X உம் காணப்பட்டன. X இன் அடர்த்தி 1.25g. cm^{-3} ஆகும். 98° C இல் நீரின் நிரம்பலாவி அமுக்கம் 740 mm Hg. ஆகும். X இன் சார் மூலக் கூற்றுத் திணிவு யாது?

16. நீருடன் கலக்கும் இயல்பற்ற திரவம் A உம் நீரும் கொண்ட கலவை ஒன்று கொதி நீராவியைச் செலுத்துவதன் மூலம் காய்ச்சி வடிக்கப்படுகிறது. 1 atm வெளி அமுக்கத்தில் இக் கலவை 372 K இல் கொதித்தது. திணிவு ரீதியாக ஒவ்வொரு ஐந்து பகுதி நீருக்கும் ஒரு பகுதி A ஐக் கொண்டதாகக் காய்ச்சி வடித்த பொருள் காணப்பட்டது. 372 K இல் நீரின் நிரம்பலாவி அமுக்கம் 733 mm Hg எனில் A இன் சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு யாது?

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பங்கீட்டுக் குணகம்

17. கலக்குந் தகவற்ற இரு திரவங்களுக்கு இடையில் ஒரு கரையத்தின் பங்கீட்டுக் குணகம் என்பதை வரையறுக்குக.

40 ml காபனிரு சல்பைட்டு. 50 ml நீர் ஆகியவை கொண்ட தொகுதியில் அயடின் இட்டுக் குலுக்கப்பட்டது. 25° C இல் ஏற்பட்ட சமநிலைக் கலவையில் 40 ml CS_2 கரைசலில் 6.56 g I_2 கரைந்திருந்தது. 50 ml நீர்ப்படையில் 0.02 g I_2 கரைந்திருந்தது. CS_2, நீர் ஆகியவற்றிற்கிடையில் I_2 இன் பங்கீட்டுக் குணகம் யாது?

18. நீருக்கும் குளோரபோமுக்கும் இடையில் அமோனியாவின் பங்கீட்டுக் குணகத்தைத் துணிவதற்கான பரிசோதனை முறையொன்றை விபரிக்குக.

19. நீருக்கும் குளோரபோமுக்கும் இடையிலான அமோனியாவின் பங்கீட்டுக் குணகத்தைத் துணிவதற்காகப் பின்வரும் பரிசோதனை செய்யப்பட்டது.

NH_3 கரைந்துள்ள H_2O / $CHCl_3$ கொண்ட சமநிலைத் தொகுதியில் இருந்து இரு படைகளும் தனித்தனியே HCl உடன் நியமிக்கப்பட்டன. 10 ml குளோரபோம் படையை நியமிக்க 0.05 M HCl கரைசலின் 24 ml தேவைப்பட்டது. 10 ml. நீர்ப்படையை நியமிக்க IM HCl கரைசலின் 30ml தேவைப்பட்டது.

a) H_2O / $CHCl_3$ ஆகியவற்றுக்கிடையில் அமோனியாவின் பங்கீட்டுக் குணகம் யாது?

b) மேற்காணும் பரிசோதனையில் நியமிப்புக்குமுன் 10 ml $CHCl_3$ க்கு நீர் சேர்க்கப்பட்டது. இதற்கான காரணம் யாது?

c) NH_3 ஆனது $CHCl_3$ இலும் பார்க்க நீரில் அதிக அளவில் கரைவது ஏன் என விளக்குக.

20. 60cm³ குளோரபோமுடன் 1.3M, NH_3 நீர்க்கரைசலின் 60cm³ கலக்கப்பட்டு சமநிலை அடைய விடப்பட்டது. அறைவெப்பநிலையில் சமநிலை நீர்ப்படையின் 10cm³ இனது முற்றான நடுநிலையாக்கத்திற்கு 0.5 M, HCl கரைசலின் 25cm³ தேவைப்பட்டது. $H_2O/CHCl_3$ இடையில் NH_3 இனது பங்கீட்டுக் குணகம் யாது?

21. CCl_4/H_2O இடையில் அயடீனின் பங்கீட்டுக் குணகத்தைத் துணிவதற்கான பரிசோதனை முறையொன்றை விபரிக்குக.

22. CCl_4/H_2O கொண்ட தொகுதி ஒன்றில் அயடீன் கரைந்து சமநிலை அடைந்துள்ளது. சமநிலை நீர்ப்படையின் 20cm³ வேறாக்கப்பட்டு 0.01M, $Na_2S_2O_3$ கரைசலுடன் நியமித்த போது அதன் 5.2 cm³ தேவைப்பட்டது. அதேபோல் CCl_4 படையின் 20 cm³ எடுக்கப்பட்டு 0.1M, $Na_2S_2O_3$ கரைசலுடன் நியமித்தபோது அதன் 44.2 cm³ தேவைப்பட்டது. CCl_4 / H_2O ஆகியவற்றிற்கிடையில் I_2 இனது பங்கீட்டுக் குணகம் யாது?

$$I_2 + 2\,Na_2S_2O_3 \longrightarrow 2\,NaI + Na_2S_4O_6$$

23. அயடீன், குளோரபோம், நீர் கொண்ட ஒரு கலவை அறை வெப்பநிலையில் சமநிலை அடைந்துள்ளது. இச்சமநிலைக் கலவையின் நீர்ப்படையில் 50ml உடன் முற்றாகத் தாக்கமுற தரப்பட்ட ஒரு சோடியம் கந்தக சல்பேற்றுக் கரைசலின் 10ml தேவைப்பட்டது. குளோரபோம் படையின் 5ml உடன் முற்றாகத் தாக்கமுற அதே சோடியம் கந்தக சல்பேற்றுக் கரைசலின் 100ml தேவைப்பட்டது. அறைவெப்ப நிலையில் நீருக்கும், குளோரபோமுக்கும் இடையில் உள்ள அயடீனின் பங்கீட்டுக் குணகத்தைத் துணிக.

24. ஒரு குறித்த காபொட்சாலிக் அமிலம் பென்சீனிலும் நீரிலும் கரையக் கூடியது. நீரும், பென்சீனும் கலக்குந் தகவற்றவை. பென்சீன் நீரிலும் பாரங் குறைந்தது. நீரும் பென்சீனும் கொண்டதொரு கலவையில் காபொட்சாலிக் அமிலம் கரைந்துள்ள தொகுதி தரப்பட்டுள்ளது. இத்தொகுதி சமநிலையை அடைந்துள்ளதா என எவ்வாறு துணிவீர்?

25. நீருடன் கலக்குமியல்பற்ற சேதனத்திரவம் A இல் சிறிதளவு அசற்றிக்கமிலம் கரைந்துள்ளது. இக்கரைசலுடன் ஒரு குறித்த அளவு நீர் இட்டுக் குலுக்கப்பட்டது. 300K இல் ஏற்பட்ட சமநிலைக் கலவையின் இரு படைகளினதும் மாதிரிகள், பினோல்த்தலினைக் காட்டியாகக் கொண்டு ஐதான NaOH கரைசலொன்றுடன் வலுப்பார்க்கப்பட்டன. நீர்ப்படையின் 50cm³ இன் முற்றான நடுநிலையாக்கத்துக்கு 10cm³ NaOH கரைசல் தேவைப்பட்டன. சேதனப்படையின் 5cm³ இன் முற்றான நடுநிலையாக்கத்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

துக்கு அதே NaOH கரைசலின் 20cm³ தேவைப்பட்டது. நீருக்கும் சேதனத்திரவம் A க்கும் இடையில் அசற்றிக் கமிலத்தின் பங்கீட்டுக் குணகத்தைக் கணிக்குக.

26. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் ஈதருக்கும், நீருக்கும் இடையில் அனிலீன் என்னும் கரையம் தொடர்பான பங்கீட்டுக் குணகம் 10 ஆகும். 100cm³ நீர்க்கரைசல் ஒன்றில் 5g அனிலீன் கரைந்துள்ளது. இதனுடன் 40cm³ ஈதர் சேர்த்துக் குலுக்கப்பட்டால் ஈதரில் கரைந்து வரும் அனிலீனின் திணிவு யாது?

27. பங்கீட்டு விதியின் பிரயோகம் ஒன்றினைத் தருக.
ஈதருக்கும் நீருக்கும் இடையில் X என்னும் சேதனப் பதார்த்தத்தின் பங்கீட்டுக் குணகம் 8. X இன் 12g ஆனது 100ml நீர்க்கரைசலில் கரைந்துள்ளது. இக்கரைசல் பின்வரும் கனவளவு உடைய ஈதருடன் குலுக்கப்படும்போது ஈதர்ப் படையில் பிரிந்து செல்லும் X இன் திணிவு யாது?
a) 100ml ஈதர்
b) 50ml ஈதருடன் இரு தடவைகள்

28. ஒரு சேதனச்சேர்வை A ஆனது நீரிலும் பார்க்க CCl_4 இல் கூடுதலாகக் கரையும். உரிய பங்கீட்டுக் குணகம் 4 ஆகும். A இனது 10g ஆனது 100cm³ நீர்க்கரைசலில் கரைந்துள்ளது. இதனை ஒவ்வொரு முறையும் CCl_4 இனது 100cm³ பகுதிகளைப் பயன்படுத்தி அடுத்தடுத்து மூன்று தடவைகள் கரையம் பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. பிரித்தெடுக்கப்பட்ட A இனது மொத்தத்திணிவு யாது?

29. ஒரு சேதனச் சேர்வை X, நீரிலும் பார்க்க பென்சீனில் கூடுதலாகக் கரையும். பென்சீனுக்கும், நீருக்கும் இடையில் இச்சேர்வை X இனது பங்கீட்டுக் குணகம் 4 ஆகும். X இனது நீர்க்கரைசல் ஒன்றின் செறிவு 10 g l^{-1} ஆகும். இக்கரைசலின் 100 ml ஆனது 100 ml பென்சீனுடன் முதல் தடவை பிரித்தெடுக்கப் பட்டது. பெறப்பட்ட நீர்க்கரைசலின் 50 ml பிறிதொரு 50 ml பென்சீனால் இரண்டாவது தடவையாகப் பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. பெறப்பட்ட நீர்க் கரைசலின் 25 ml பிறிதொரு 25 ml பென்சீனால் மூன்றாம் தடவையாகப் பிரித்தெடுக்கப் பட்டது. இறுதியில் 25 ml நீர்க்கரைசலில் எஞ்சியுள்ள கரையம் X இனது திணிவு யாது?

அலகு 4

இரசாயனச் சமநிலை

1. a) "இரசாயனச் சமநிலை" என்பதனால் யாது விளங்குகின்றீர்?
   b) ஒரு தொகுதி சமநிலை அடைந்துள்ளதா எனப் பரிசோதனை ரீதியாக எவ்வாறு அறியலாம்?
   c) சமநிலையிலுள்ள தொகுதி ஒன்றிற்கு K_p, K_c ஆகியவற்றிற்கிடையிலுள்ள தொடர்பைப் பெறுக.
   d) இலிச்சற்றலியரின் தத்துவத்தைக் கூறுக.

2. a) 1 மூல் அசற்றிக்கமிலமும், 1 மூல் எதைல் அற்ககோலும் தாக்கமுற விடப்பட்டன. 25°C இல் ஏற்பட்ட சமநிலையில், கலவையில் $\frac{1}{3}$ மூல் அசற்றிக்கமிலம் இருந்தது. இவ் வெப்பநிலையில் சமநிலை மாறிலியைக் கணிக்குக.
   b) 1 மூல் அசற்றிக்கமிலமும், 0.5 மூல் எதைல் அற்ககோலும் கலக்கப்பட்டால் 25°C இல் சமநிலைக் கலவையில் ஒவ்வொரு கூறினதும் மூல் அளவுகளைக் கணிக்குக.

3. $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g) + D(g)$
   25°C இல் மேற்காணும் தாக்கத்தின் சமநிலை மாறிலி K_c இனது பெறுமானம் 9 ஆகும். 2 mol A உடன் 2 mol B கலக்கப்பட்டு 25°C இல் சமநிலை எய்தவிடப் பட்டது.
   a) தாக்கக் கலவையில் எஞ்சியிருக்கும் ஒவ்வொரு கூறினதும் மூல் அளவுகளைக் கணிக்குக.
   b) சமநிலைக் கலவையில் A இனது மூல் சதவீதம் யாது?

4. a) 1mol CH_3COOH உம், 3mol C_2H_5OH உம் கலக்கப்பட்டு குறித்த வெப்பநிலை ஒன்றில் சமநிலை அடைய விடப்பட்டன. இத்தாக்கத்தில் உருவாகிய $CH_3COOC_2H_5$ இனது திணிவு 79.2 g ஆகும். இவ்வெப்பநிலையில் தாக்கத்துக்குரிய K_c ஐக் கணிக்குக.
   b) 3 mol CH_3COOH உம். 1 mol C_2H_5OH உம் மேற்காணும் அதே வெப்பநிலையில் கலக்கப்பட்டு சம

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

நிலை அடைய விடப்பட்டன. இத்தாக்கத்தில் உருவாகும் $CH_3COOC_2H_5$ இனது திணிவு யாதாக இருக்கும்?

5. 1.0 mol புறொப்பனொய்க் அமிலம், 1.5 mol எதனோல் ஆகியவை கலக்கப்பட்டு ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் சமநிலை அடைய விடப்பட்டது. சமநிலைக் கலவையின் நூறில் ஒரு பகுதி (100 இல்1) வேறாக்கப்பட்டு, நீர் சேர்த்த பின் 0.1 mol l^{-1} செறிவுடைய NaOH உடன் நியமிப்புச் செய்யப்பட்டது. நியமிப்புக்கு 20 ml NaOH தேவைப்பட்டது. குறித்த வெப்பநிலையில் இந்த எசுத்தராக்கத் தாக்கத்தின் Kc இனைக் கணிக்குக.

6. 2.1 மூல் ஐதரசன், 1.8 மூல் அயடீன் என்பன கலக்கப்பட்டுச் சமநிலை அடைய விடப்பட்டன. 710K வெப்பநிலை ஏற்பட்ட சமநிலையில் 3 மூல் ஐதரசனயடைட்டு காணப்பட்டது.

a) 710K இல் $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ என்னும் தாக்கத்தின் சமநிலை மாறிலி Kc யைக் கணிக்க.

c) இவ் வெப்பநிலையில் Kp இன் பெறுமானம் யாது?

7. 1.5 மூல் PCl_5 மூடிய 10இலீற்றர் பாத்திரத்தில் வெப்பமேற்றப்படுகிறது. ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில் ஏற்பட்ட சம நிலையில் PCl_5 ஆனது 40% கூட்டப்பிரிகை அடைந்துள்ளதெனில் இவ் வெப்பநிலையில் சமநிலை மாறிலி Kc யைக் கணிக்குக.

8. ஒரு 20 இலீற்றர் குடுவையில் PCl_5 சூடாக்கப்பட்டபோது 600K வெப்ப நிலையில் ஏற்பட்ட சமநிலையில் 0.5 மூல் Cl_2, 0.3 மூல் PCl_5 என்பன காணப்பட்டன. இவ் வெப்ப நிலையில் Kc, Kp என்பவற்றைக் கணிக்குக.

9. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

V இலீற்றர் குடுவையில் a மூல்கள் N_2, b மூல்கள் H_2 ஆகியவை கலக்கப்பட்டு, பெறப்பட்ட சமநிலையில் x மூல்கள் N_2 தாக்கமடைந்திருந்தது. a, b, x தொடர்பாக Kc இற்கான கோவையை எழுதுக.

10. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$

என்னும் தொகுதி P வளிமண்டல அமுக்கத்தில் சமநிலை அடைந்தது. சமநிலையில் கூட்டப்பிரிவின் அளவு α, ஆகும்.

a) சமநிலை மாறிலி Kp இற்கும் α, P என்பவற்றிற்கும் இடையிலான தொடர்பைப் பெறுக.

b) ஒரு தொகுதியில் 4 atm அமுக்கத்தில் PCl_5 ஆனது 60% கூட்டப்பிரிகை அடைந்திருந்தது எனில் சமநிலை மாறிலி Kp யைக் கணிக்குக.

11. 50°C இலும் 1 atm அமுக்கத்திலும் N_2O_4, 50% கூட்டப்பிரிகை அடைந்துள்ளது.

a) இச்சமநிலையின் Kp யைக் கணிக்குக.

b) வெப்பநிலை மாறாதபோது 3 atm அமுக்கத்தில் பிரிகை வீதம் என்ன?

12. a) $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$

சமமூல்கள் CO(g), நீராவி ஆகியவை கலக்கப்பட்டு 800K இல் சமநிலை அடைய விடப்பட்டது. சமநிலைக் கலவையில் CO(g) இனது செறிவு 0.125 mol l^{-1} ஆகவும் $CO_2(g)$ இனது பகுதி அமுக்கம் 16.40 atm ஆகவும் இருந்தன. 800K இல் இச்சமநிலையின் Kp யாது?

b) 800K இல் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம் மூன்று மடங்காக அதிகரிக்கப்பட்டால் இச்சமநிலைக் கலவையில் ஐதரசனின் பகுதி அமுக்கம் யாது?

13. $AB(g) + AB_2(g) \rightleftharpoons A_2B_3(g)$ என்னும் சமநிலையைக் கருதுக. AB, AB_2 ஆகியவற்றின் சமஎண்ணிக்கை மூல்கள் பெறப்பட்டு மூடிய பாத்திரம் ஒன்றினுள் இட்டு, ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் சமநிலை ஏற்பட இடமளிக்கப்பட்டது. சமநிலையின்போது AB இனது 25% தாக்கமுறாது எஞ்சியிருந்ததுடன் பாத்திரத்தினுள் மொத்த அமுக்கம் 5 atm ஆகக் காணப்பட்டது. இவ்வெப்பநிலையில் தாக்கத்தின் Kp பெறுமானம் யாது?

14. AB_4 என்னும் வாயு பின்வருமாறு வெப்பப்பிரிகை அடைகிறது.

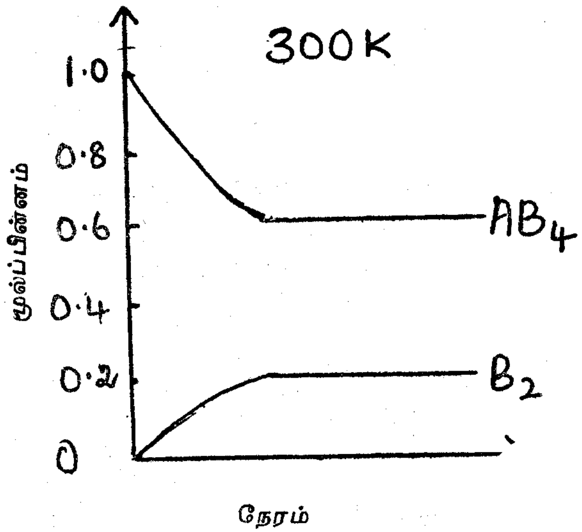
$$AB_4(g) \rightleftharpoons AB_2(g) + B_2(g)$$

AB_4 இன் மாதிரி 300K இல் மூடப்பட்ட குடுவையில் சமநிலை அடையும் வரை வெப்பமேற்றப்படுகின்றது. சம

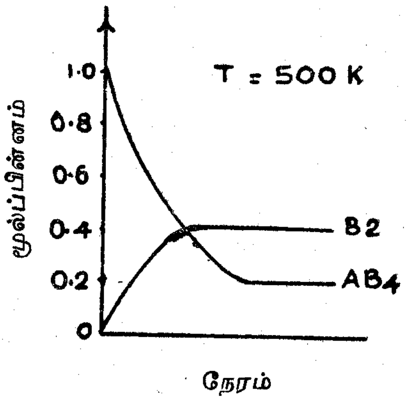
Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

நிலையில் கலவையின் மொத்த அமுக்கம் 30 atm ஆகும். 300K இல் கலவையில் அமைப்பு நேரத்துடன் மாறும் விதம், வரைபு 1 இல் தரப்பட்டுள்ளது.

இம்மாதிரி AB_4, 500K இல் வெப்பமேற்றப்படும்போது சமநிலையில் மொத்த அமுக்கம் 50 atm ஆக உயர்ந்தது. 500K இல் கலவையின் அமைப்பு நேரத்துடன் மாறும் விதம், வரைபு 2 இல் தரப்பட்டுள்ளது.



வரைபு 1



வரைபு 2

a) 300K இல் சமநிலையில் AB_4, AB_2, B_2 ஆகியவற்றின் பகுதி அமுக்கங்களைத் தருக.

b) 300K இல் தொகுதியின் சமநிலை மாறிலி யாது?

c) AB_4 பிரிகையடைதல் ஒரு புறவெப்பத்தாக்கமா அல்லது அகவெப்பத்தாக்கமா என்பதைக் காரணம் தந்து கூறுக.

d) மாறா வெப்பநிலையில் குடுவையை அமுக்கி அதன் அமுக்கத்தைக் கூட்டும்போது தொகுதிக்கு என்ன நிகழும் என விளக்குக.

15. $$2\,SO_3(g) \rightleftharpoons 2\,SO_2(g) + O_2(g)$$

ஒரு குறித்த அளவு $SO_3(g)$ ஒரு குடுவையில் இடப்பட்டு வெப்பமேற்றப்பட்டு சமநிலை அடையவிடப்பட்டது. 1 atm அமுக்கத்திலும், 1100 K வெப்ப நிலையிலும் SO_3 ஆனது 75% கூட்டப்பிரிகை அடைந்துள்ளது. 1100K இல் மேற் காணும் சம நிலையின் Kp பெறுமானத்தைக் காண்க.

16. $$A_2B_4(g) \rightleftharpoons 2AB(g) + B_2(g)$$

மூடிய பாத்திரம் ஒன்றினுள் 4 atm அமுக்கத்தில் 27° C இல் தூய A_2B_4 வாயு இருக்கிறது. இத்தொகுதிக்குள் குறித்தவொரு ஊக்கியைப் புகுத்தியதும் தாக்கம் நிகழ்ந்து மேற்காணும் சமநிலை பெறப்பட்டது. 27° C இல் சமநிலையில் உள்ள இத்தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம் 6 atm ஆகும். 27°C இல் இச்சமநிலையின் Kp ஐயும் Kc ஐயும் கணிக்குக.

17. $$A_2(g) + 2B_2(g) \rightleftharpoons A_2B_4(g)$$

A_2, B_2 ஆகிய இரு வாயுக்கள் முறையே 1 : 2 என்னும் மூல் விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டன. இக்கலவை குறித்த ஒரு வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத்திலும் சமநிலை அடைந்தது. சமநிலைக் கலவையில் A_2 இனது 50% தாக்கமுறாமல் எஞ்சியிருந்தது. தொகுதியின் சமநிலை அமுக்கம் 100 atm ஆகும். இச்சமநிலையின் Kp யாது?

18. பின்வரும் தொகுதி இரசாயனச் சமநிலையில் உள்ளது.

$$A_2B_4(g) \rightleftharpoons A_2(g) + 2B_2(g)$$

a) குறிப்பிட்ட ஒரு வெப்பநிலையில் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம் P atm ஆகவும், கூட்டப் பிரிவின் அளவு α ஆகவும் இருந்தது. α, P தொடர்பாக சமநிலை மாறிலி Kp இற்கான கோவையை எழுதுக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

b) 400°C இல் A_2B_4 (g) இனது கூட்டப்பிரிகையின் அளவு 75% ஆகவும், தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம்' 20 atm ஆகவும் உள்ளது. இந்நிபந்தனைகளில் Kp ஐக் கணிக்குக.

c) அதே வெப்ப நிலையில் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கத்தை மாற்றுவதன் மூலம் கூட்டப்பிரிவின் அளவு 50% ஆக்கப்பட்டது. இந்நிலையில்,

(i) தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம் யாது?

(ii) A_2 இன் பகுதியமுக்கம் யாது?

19. AB_2 (g) பின்வரும் சமன்பாட்டிற்கமைய பிரிகை அடையக் கூடியது:

$$2\,AB_2(g) \rightleftharpoons 2\,AB(g) + B_2(g)$$

a) AB_2 இன் கூட்டப் பிரிவின் அளவு α. மொத்த அமுக்கம் P தொடர்பாக Kp இற்கான கோவையை எழுதுக.

b) 500K இல் மொத்த அமுக்கம் 7 atm ஆக உள்ள போது கூட்டப்பிரிகையின் அளவு 80% எனில் இவ்வெப்பநிலையில் Kp ஐக் கணிக்குக.

20. $$PCl_5(g) \leftrightharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$$

4.17 g PCl_5 எடுக்கப்பட்டு 900 cm^3 கனவளவுடைய ஒரு குடுவையில் இடப்பட்டு 500K வரை வெப்பமேற்றப்பட்ட போது ஏற்பட்ட சமநிலையில் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம் 1.64 atm ஆகக் காணப்பட்டது.

a) இவ் வெப்பநிலையில் கூட்டப்பிரிவின் அளவு யாது?

b) இவ்வெப்பநிலையில் மேற்காணும் சமநிலையின் Kp யாது?

21. $$2\,NOBr(g) \rightleftharpoons 2\,NO(g) + Br_2(g)$$

1.0 dm^3 கனவளவுடைய, வெற்றிடமாக்கப்பட்ட குடுவையொன்றில் 1.1 g, NOBr இடப்பட்டு, வெப்பநிலை 127°C ஆகக் கொண்டுவரப்பட்டது. இந்நிலையில் குடுவையினுள் உள்ள வாயுக்கலவையின் மொத்த அமுக்கம் 0.41 atm ஆகக் காணப்பட்டது.

1) 127° C இல் ஏற்படும் சமநிலையில் கூட்டப்பிரிகையின் அளவு யாது?

2) 127°C இல் இந்தப் பிரிகையின் சமநிலை மாறிலி Kp யைக் கணிக்குக.

22. $$2\,NOCl(g) \rightleftharpoons 2\,NO(g) + Cl_2(g)$$

ஒரு வெற்றுக் குடுவையில் NOCl (g) இன் ஒரு குறித்த அளவு செலுத்தப்பட்டு, வெப்பமேற்றப்பட்டபோது, 700K இல் சமநிலை எய்தியது. இவ் வெப்பநிலையில் $Kp = 8 \times 10^{-4}$ atm ஆகும். சம நிலைத் தொகுதியில் குளோரீனின் பகுதி அமுக்கம் 0.1 atm ஆயின் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம் யாது?

23. 1 மூல் நைதரசன், 3 மூல் ஐதரசன் கொண்ட கலவை 340 atm அமுக்கத்தில், 800K வரை வெப்பமேற்றப்பட்ட போது ஏற்பட்ட சமநிலையில் 30% நைதரசன் ஆனது அமோனியாவாக மாற்றப்பட்டது. சமநிலை மாறிலிகள் Kc, Kp ஆகியவற்றைக் கணிக்குக.

24. $$CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$$

ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில் மேற்காணும் தாக்கத்தின் சமநிலை மாறிலி Kp 6.75 ஆகும். இவ்வெப்பநிலையில் சமநிலைக் கலவையில் 3.6 மூல் CO, 3.6 மூல் H_2O, 1.6 மூல் CO_2 ஆகியவை காணப்பட்டன. தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம் 2 atm எனில் சமநிலைக் கலவையின் H_2 இன் பகுதியமுக்கம் யாது?

25. a) பின்வரும் தாக்கத்தின் சமநிலை மாறிலி Kp இற்கான கோவையை, கூட்டப்பிரிகை அளவு α, மொத்த அமுக்கம் P ஆகியவற்றில் பெறுக.

$$AB_4(g) \leftrightharpoons A(s) + 2B_2(g)$$

b) AB_4(g) மூடிய பாத்திரமொன்றில் எடுக்கப்பட்டு 400°C இற்கு வெப்பமேற்றப்படுகிறது. இப்பொழுது பாத்திரத்தினுள் மொத்த அமுக்கம் 10 atm ஆகவும் AB_4(g) 50% கூட்டப்பிரிகை அடைந்தும் காணப்படுகிறது. இந்நிபந்தனையில் மேற்படி சமநிலைக்கான Kp யைக் கணிக்குக.

c) நுண்தூள் வடிவத்தில் A(s) மேற்காணும் தொகுதிக்குச் சேர்க்கப்பட்டால் தாக்கத்தின் சமநிலைக்கு யாது நிகழும்? காரணம் தருக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

26. சமநிலைத் தாக்கமொன்று கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

$$2AB_3(g) \rightleftharpoons 2A(s) + 3B_2(g)$$

a) AB_3 இன் கூட்டபிரிவின் அளவு α, மொத்த அமுக்கம் P, தொடர்பாக Kpக்கான கோவையை எழுதுக.

b) 200°C இல் மேற்கூறிய தொகுதியின் அமுக்கம் 20atm ஆகவும், கூட்டப்பிரிவின் அளவு 40% ஆகவும் இருப்பின் இவ்வெப்பநிலையில் Kp ஐக் கணிக்குக.

27. திண்ம அமோனியம் காபமேற்று, அமோனியா ஆகவும் காபனீரொட்சைட்டு ஆகவும் பின்வருமாறு கூட்டப்பிரிகை அடைகிறது.

$$NH_4COONH_2(s) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + CO_2(g)$$

30°C இல் திண்மத்துடன் சமநிலையில் இருக்கும் வாயுக்களின் மொத்த அமுக்கம் 0.12 atm எனில் தாக்கத்தின் சமநிலை மாறிலியைக் கணிக்குக.

28. a) $NH_4Cl(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g)$

திண்ம NH_4Cl மேற்கூறிய சமன்பாட்டின் வழி பிரிகை அடைந்து P atm அமுக்கத்தில் சமநிலை அடைந்தது. சமநிலை மாறிலி Kp மொத்த அமுக்கம் P ஆகியவற்றிற்கு இடையில் தொடர்பொன்று பெறுக.

b) 0.01 மூல் திண்ம NH_4Cl 4.1 இலீற்றர் குடுவை ஒன்றில் இடப்பட்டு 600 K வரை வெப்பமேற்றப்பட்டபோது அது பிரிகை அடைந்து சமநிலை எய்தியது. இச்சமநிலையின் $Kp = 4 \times 10^{-4}$ atm²

i) சமநிலைத் தொகுதியின் மொத்த அமுக்கம் யாது?

ii) சமநிலையில் NH_4Cl இன் கூட்டப் பிரிகையின் அளவு யாது?

29. பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் நோக்கக்கூடிய அவதானிப்புக்களை விளக்குக.

a) 1) பிசுமது குளோரைட்டின் கரைசலுக்கு நீர் சேர்த்தல்.

2) இத்தொகுதிக்கு HCl சேர்த்தல்.

b) 1) $FeCl_3$ கரைசலுக்கு NH_4CNS கரைசல் சேர்த்தல்.

2) இத்தொகுதிக்கு NH_4Cl சேர்த்தல்.

3) இத்தொகுதிக்கு NaOH கரைசல் சேர்த்தல்.

c) 1) K_2CrO_4 கரைசலுக்கு ஐதான HCl சேர்த்தல்.

2) இத் தொகுதிக்கு NaOH கரைசல் சேர்த்தல்.

30. இரு நைதரசன் நாலொட்சைட்டு பின்வரும் சமன்பாட்டிற்கமையக் கூட்டப்பிரிகை அடைகிறது.

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) \qquad \triangle H = +45\ KJ$$

இரு நைதரசன் நாலொட்சைட்டின் கூட்டப்பிரிகையில் (a) வெப்பநிலை (b) அமுக்கம் ஆகியவற்றின் பாதிப்பைப் பண்பறிரீதியில் எடுத்துக்காட்ட நீர் செய்யக்கூடிய பரிசோதனைகளைச் சுருக்கமாக விபரிக்குக.

31. Le Chatelier தத்துவத்திற்கு அமைவாகப் பின்வரும் தொகுதிகளில்:–

a) அமுக்க அதிகரிப்பு

b) வெப்பநிலை அதிகரிப்பு

ஆகியவற்றின் பாதிப்பை விளக்குக.

1) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \qquad \triangle H = -62$ kJ

2) $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g) \qquad \triangle H = -41$ kJ

3) $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g) \qquad \triangle H = +124$ kJ

4) $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) \qquad \triangle H = -92$ kJ

5) $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g) \qquad \triangle H = +132$ kJ

32. பின்வருவன மீள்தாக்கங்கள் என்பதை ஆய்வுகூடத்தில் எவ்வாறு செய்து காட்டுவீர்?

1) $Br_2 + SO_2 + H_2O \rightleftharpoons 2HBr + H_2SO_4$

2) $Fe^{2+}(aq) + Ag^{+}(aq) \rightleftharpoons Fe^{3+}(aq) + Ag(s)$

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

அயன் சமநிலை

pH பெறுமானம்

1. a) பின்வரும் கரைசல்களின் pH பெறுமானங்களைக் கணிக்குக. இப்பதார்த்தங்கள் கரைசலில் முற்றாக அயனாக்கம் அடைந்துள்ளன எனக் கொள்க.
   1) 0.01 M HCl   2) 5×10^{-4} M HCl
   3) 0.02 M H_2SO_4 4) 2.5×10^{-3} M NaOH
   5) 2×10^{-4} M $Ba(OH)_2$

   b) பின்வரும் pH கொண்ட கரைசல்களில் H^+ அயன் செறிவு யாது?
   1) pH $= 2.7$ 2) pH $= 4.2$

2) a) 0.04M செறிவுடைய HCl கரைசல் ஒன்றின் 200cm³ உடன், 0.02M செறிவுடைய H_2SO_4 கரைசலின் 50cm³ கலக்கப்பட்டது. விளைவுக் கரைசலின் pH யாது?

   b) pH 2 கொண்ட HCl கரைசலொன்றின் 100cm³ உடன், pH 1 கொண்ட H_2SO_4 கரைசலின் [illegible]cm³ கலக்கப்பட்டது. விளைவுக் கரைசலின் pH யாது?

3) a) 0.45 M HCl கரைசலின் 10 cm³ உடன் 0.10 M, NaOH கரைசலின் 40cm³ கலக்கப்பட்டது. விளைவுக் கரைசலின் pH யாது?

   b) 0.04 M, HNO_3 கரைசலின் 50cm³ உடன் 0.02 M, KOH கரைசலின் 150cm³ கலக்கப்பட்டது. விளைவுக் கரைசலின் pH யாது?

   c) 1.0 M HCl கரைசலின் 50.5cm³ உடன் 1.0 M NaOH கரைசலின் 49.5cm³ கலக்கப்பட்டது. விளைவுக் கரைசலின் pH யாது?

4. 25°C இல் நீரின் அயன்பெருக்கம் 1×10^{-14} mol² l⁻²
   60°C இல் நீரின் அயன்பெருக்கம் 9×10^{-14} mol² l⁻²
   இரு வெப்ப நிலைகளிலும் நீரின் pH ஐக் கணிக்குக.

5. 0.01 M CH_3COOH கரைசலில் அதன் கூட்டப்பிரிவின் அளவு 4.2×10^{-2} ஆயின் கரைசலின் pH யாது?

6. 0.1 M NH_4OH கரைசலில் அது 1.5% அயனாக்கம் அடைந்துள்ளது. கரைசலின் pH யாது?

7. ஒசுவால்டின் ஐதாக்கல் விதியைக் குறிக்கும் சமன்பாட்டைப் பெறுக.

   25°C இல் 0.01 M அசற்றிக்கமிலத்தின் கூட்டப்பிரிவின் அளவு 0.042 ஆயின் அதன் கூட்டப்பிரிகை மாறிலியைக் கணிக்குக.

8. 25°C இல் ஓர் ஒருமூல மென்னமிலத்தின் கூட்டப்பிரிகை மாறிலி 1.8×10^{-4} mol l⁻¹ ஆகும். இந்த அமிலத்தின் 0.05 M கரைசலின்
   a) H^+ அயன் செறிவு யாது?
   b) pH யாது?
   c) OH^- அயன் செறிவு யாது?

9. 25°C இல் ஒரு மூல மென்னமிலம் ஒன்றின் கூட்டப்பிரிவு மாறிலி 6.2×10^{-5} ஆகும். இந்த அமிலத்தின் 0.01 M கரைசலின்
   a) H^+ அயன் செறிவைக் கணிக்குக
   b) pH ஐக் கணிக்குக.

10. 25°C இல் ஒரு மூல மென்னமிலத்தின் $Ka = 1.5 \times 10^{-4}$ ஆகும். இந்த அமிலத்தின் 0.2 M கரைசலின்
   a) H^+ அயன் செறிவைக் கணிக்குக.
   b) pH பெறுமானத்தைக் கணிக்குக.

11. ஒருமூல மென்னமிலம் ஒன்றின் 0.1 M கரைசலில் அது 4% அயனாக்கம் அடைந்துள்ளது.
   a) இக்கரைசலில் H^+ அயன் செறிவு யாது?
   b) pH யாது?
   c) அமிலத்தின் அயனாக்க மாறிலியைக் கணிக்குக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

12. ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில் போமிக்கமிலத்தின் கூட்டப் பிரிகைமாறிலி 2×10^{-4} mol dm^{-3} ஆகும். இவ்வெப்ப நிலையில் போமிக்கமிலக் கரைசல் ஒன்றின் pH 2.398 ஆகக் காணப்பட்டது. இக்கரைசலின் செறிவு யாது?

13. a) அசற்றிக்கமிலத்தின் கூட்டப்பிரிகை மாறிலி 1.8×10^{-5} ஆகும். ஒரு கரைசலில் அசற்றிக் அமிலம் 2% அயனாக்கம் அடைந்திருப்பின் கரைசலின் செறிவு யாது?

b) இக்கரைசலின் pH யாது?

14. போமிக்கமிலம், அசற்றிக்கமிலம் ஆகியவற்றின் 0.1 M செறிவுடைய கரைசல்கள் பற்றிய சில தரவுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

கரைசல்	அயனாக்க அளவு	pH
0.1 M HCOOH	4.47%	x
0.1 M CH_3COOH	y	2.87

a) மேற்காணும் அட்டவணையில் x, y ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் கணிக்குக.

b) ஒவ்வொரு அமிலத்தினதும் கூட்டப்பிரிகை மாறிலி Ka ஐக் கணிக்குக.

c) மேற்காணும் தரவுகளிலிருந்து இவ்விரு அமிலங்களில் அமில இயல்பு கூடியது எதுவென விளக்குக.

15. HX என்னும் மென்னமிலத்தின் 0.27 M கரைசலின் pH = 3.70 எனில் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்குக.

a) கரைசலிலுள்ள H^+ அயன் செறிவு (mol l^{-1})

b) HX இன் கூட்டப்பிரிகை மாறிலி

16. 298 K வெப்பநிலையில், 0.1M H_2SO_4 கரைசலின் ஐதரசன் அயன்களின் செறிவைக் கணிக்குக. தரப்பட்ட வெப்ப நிலையில் HSO_4^- இன் கூட்டப்பிரிவு மாறிலி 1.2×10^{-2}. (HSO_4^- இன் கூட்டப்பிரிவு மிகச் சிறிது எனக் கொள்க.)

17. i) லோறி – புரொன்ஸ்ரெட் கொள்கை

ii) லூயிஸ் கொள்கை

ஆகியவற்றிற்கு அமைய ''அமிலம் - மூலம்'' என்பவற்றின் வரைவிலக்கணங்களைத் தருக.

iii) பின்வருவனவற்றை விளக்குக.

1) H_2O அமிலமாகவும் மூலமாகவும் தொழிற்படும்.

2) HCO_3^- அமிலமாகவும் மூலமாகவும் தொழிற்படும்.

3) NH_3 அமிலமாகவும் மூலமாகவும் தொழிற்படும்.

தாங்கற் கரைசல்

18. ''தாங்கற் கரைசல்'' என்பதென்ன?

a) அசற்றிக்கமிலம், சோடியம் அசற்றேற்று கொண்ட தாங்கற் கரைசல்

b) அமோனியம் ஐதரொட்சைட்டு, அமோனியம் குளோரைட்டு கொண்ட தாங்கற் கரைசல்

ஆகியவற்றின் தாங்கற் தொழிற்பாடுகளை விளக்குக.

19. பின்வரும் கரைசல்கள் தாங்கற் கரைசல்களாகத் தொழிற்படுமா? உமது விடையை விளக்குக.

a) அமோனியம் அசற்றேற்று நீர்க்கரைசல்

b) சோடியம் இருகாபனேற்று நீர்க்கரைசல்

20. a) ஒரு மென்னமிலத்தையும் அதன் வன்கார உப்பையும் கொண்ட தாங்கற்கரைசலின் pH ஐக் குறிக்கும் பின்வரும் தொடர்பைப் பெறுக.

$$pH = pKa + \log \frac{[\text{உப்பு}]}{[\text{அமிலம்}]}$$

b) அசற்றிக்கமிலத்தின் Ka 1.8×10^{-5}. ஒரு இலீற்றர் நீர்க்கரைசலில் 0.05 மூல் அசற்றிக்கமிலமும் 0.45 மூல் சோடியம் அசற்றேற்றும் உள்ளன. இக்கரைசலின் pH யாது?

c) இக்கரைசலை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வரை ஐதாக்கிய போதும் pH இல் அதிக மாற்றம் ஏற்படவில்லை. இதற்கான காரணம் தருக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

21. ஓர் ஒருமூல மென்னமிலம் HA இனது கூட்டப்பிரிவு மாறிலி $Ka = 4 \times 10^{-5}$ ஆகும். இந்த அமிலத்தின் 0.5 M கரைசலின் 100ml உடன், 0.2M, NaOH கரைசலின் 200ml கலக்கப்பட்டது. விளைவுக் கரைசலின் pH யாது?

22. a) எதனொய்க் அமிலத்தின் Ka பெறுமானத்தைப் பரிசோதனை முறையாக எவ்வாறு துணியலாம்?

b) 0.1 M, CH_3 COOH கரைசலின் 20ml உடன் 0.1 M, NaOH கரைசலின் 10ml கலக்கப்பட்டது. விளைவுக் கரைசலின் pH = 4.74 ஆகக் காணப்பட்டது. எதனொய்க் அமிலத்தின் Ka பெறுமானம் யாது?

23. ஒரு மூல மென்னமிலம் RCOOH இனது 0.1 M கரைசலின் $110cm^3$ உடன். 0.1 M NaOH கரைசலின் $10cm^3$ கலக்கப்பட்டது. விளைவுக் கரைசலின் ஐதரசன் அயன் செறிவு 0.004 mol dm^{-3} ஆக இருந்தது. RCOOH இனது,

a) pKa பெறுமானம் யாது? b) Ka யாது?

24. $$pOH = pKb + \log \frac{[\text{உப்பு}]}{[\text{மூலம்}]}$$

ஒரு நீர்க்கரைசலில் 0.1 mol NH_3 (aq), 0.1 mol NH_4Cl ஆகியவை உண்டு. இக்கரைசலின் pH யாது?
($Kb = 1.8 \times 10^{-5}$)

உப்புக்களின் நீர்ப்பகுப்பு

25. பின்வருவனவற்றை விளக்குக.

a) NH_4Cl நீர்க்கரைசல் அமில இயல்புடையது.

b) Na_2CO_3 நீர்க்கரைசல் மூல இயல்புடையது.

c) $FeCl_3$ நீர்க்கரைசல் நடுநிலையானதல்ல.

d) $CuSO_4$ நீர்க்கரைசலுக்கு Zn சேர்க்கும்போது H_2 வெளிவரும்.

காட்டிகள்

26. பின்வரும் நியமிப்புப் பரிசோதனைகளில் முடிவுப்புள்ளிக்குச் சற்று முன்னும், சற்றுப் பின்னும் ஏற்படும் pH மாற்றங்களைப் பருமட்டாக வரைபு படுத்துக.

a) 0.1 M HCl + 0.1 M NaOH

b) 0.1 M HCl + 0.1 M NH_4OH

c) 0.1 M CH_3COOH + 0.1 M NaOH

d) 0.1 M CH_3COOH + 0.1 M NH_4OH

மேற்காணும் ஒவ்வொரு நியமிப்பிலும் பயன்படுத்தக் கூடிய காட்டிகள் பற்றி விளக்கம் தருக.

27. பின்வருவனவற்றை விளக்குக.

a) HCl / NH_4OH நியமிப்புக்கு மெதயிற் செம்மஞ்சள் உகந்த காட்டியாகும்.

b) NaOH / CH_3COOH நியமிப்புக்கு பினோத்தலின் உகந்த காட்டி, ஆனால் மெதயிற் செம்மஞ்சள் உகந்த காட்டி அல்ல.

c) HCl / NaOH நியமிப்பில் பினோத்தலின் அல்லது மெதயிற் செம்மஞ்சள் ஆகிய எந்தக் காட்டியையும் பயன்படுத்தலாம்.

28. ஒரு நீர் கரைசலில் Na_2CO_3, $NaHCO_3$ ஆகியவை கரைந்துள்ளன. கரைசலில் இவற்றின் செறிவுகளைத் துணியும் முறையொன்றைத் தருக.

ஒரு கரைசல் Na_2CO_3, $NaHCO_3$ ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. பினோத்தலினைக் காட்டியாகக் கொண்டு இக் கரைசலின் 25ml ஐ நியமிப்பதற்கு 0.1 M HCl கரைசலின் 12.5 ml தேவைப்பட்டது. மெதயிற் செம்மஞ்சளைக் காட்டியாகக் கொண்டு மேற்காணும் கரைசலின் அதே கனவளவை (25ml) நியமிப்பதற்கு 0.1 M HCl கரைசலின் 40ml தேவைப்பட்டது. கரைசலில் உள்ள CO_3^{2-}, HCO_3^- அயன்களின் செறிவுகளைக் கணிக்குக.

29. Na_2CO_3, NaOH ஆகியவை கொண்ட கரைசலின் 25 ml இனை, பினோத்தலினைக் காட்டியாகப் பாவித்து 1 M HCl உடன் நியமித்தபோது 21.5 ml HCl தேவைப்பட்டது. அதே கனவளவுடைய (25ml) கரைசலை மெதயிற் செம்மஞ்சளைக் காட்டியாகப் பயன்படுத்தி நியமித்தபோது 27.5 ml HCl தேவைப்பட்டது. கரைசலிலுள்ள OH^- அயன் CO_3^{2-} அயன் ஆகியவற்றின் செறிவுகளைக் கணிக்குக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கரைதிறன் பெருக்கம் Ksp

30. "கரைதிறன் பெருக்கம்" என்பதை வரையறுக்குக. அரிதிற் கரையும் பதார்த்தங்கள் சிலவற்றின் கரைதிறன்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் கரைதிறன் பெருக்கங்களைக் கணிக்குக.

பதார்த்தம்	கரைதிறன்
AgI	9×10^{-9} mol l^{-1}
Ag_2CO_3	1.25×10^{-4} mol l^{-1}
CaC_2O_4	5.76×10^{-3} g l^{-1}

31. 25°C இல் சில பதார்த்தங்களின் கரைதிறன் பெருக்கங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இதே வெப்பநிலையில் இவற்றின் கரைதிறன்களைக் கணிக்குக.

பதார்த்தம்	கரைதிறன் பெருக்கம்
$BaCO_3$	5×10^{-9} $mol^2 l^{-2}$
$Cu(OH)_2$	2.2×10^{-20} $mol^3 l^{-3}$
Ag_2SO_4	2×10^{-5} $mol^3 l^{-3}$

32. 30°C இல் AgCl இன் கரைதிறன் பெருக்கம் 1.8×10^{-10} ஆகும். பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் வீழ்படிவாதல் நிகழுமா என எதிர்வு கூறுக.

a) 1 இலீற்றர் 1×10^{-4} M NaCl கரைசல்
1 இலீற்றர் 6×10^{-7} M $AgNO_3$ கரைசலுக்குச் சேர்க்கப்படுதல்

b) 1 இலீற்றர் 1×10^{-4} M NaCl கரைசல்
2 இலீற்றர் 9×10^{-3} M $AgNO_3$ கரைசலுக்குச் சேர்க்கப்படுதல்

33. AgCl இனது கரைதிறன் பெருக்கம் 2×10^{-10} $mol^2 l^{-2}$ ஆகும்.

a) ஒரு இலீற்றர் நீரில் கரைக்கக்கூடிய AgCl இனது மூல் அளவு யாது?

b) ஒரு இலீற்றர் 0.01 M, NaCl கரைசலில் கரைக்கக் கூடிய AgCl இனது மூல் அளவு யாது?

34. $BaCrO_4$ இனது கரைதிறன் பெருக்கம் 1.6×10^{-10} $mol^2 l^{-2}$ ஆகும்.

a) நீரில் $BaCrO_4$ இனது கரைதிறன் யாது?

b) 0.2 M, $BaCl_2$ கரைசலில் $BaCrO_4$ இனது கரைதிறன் யாது?

35. PbI_2 இனது கரைதிறன் பெருக்கம் 8×10^{-9} $mol^3 l^{-3}$ ஆகும்?

a) நீரின் PbI_2 இனது கரைதிறன் யாது?

b) 0.1 M, $Pb(NO_3)_2$ கரைசலில் PbI_2 இனது கரைதிறன் யாது?

c) 0.01 M, KI கரைசலில் PbI_2 இனது கரைதிறன் யாது?

36. $CaSO_4$ இனது கரைதிறன் பெருக்கம் 2×10^{-5} $mol^2 l^{-2}$ ஆகும்.

a) ஒரு இலீற்றர் நீரில் கரைக்கக்கூடிய $CaSO_4$ இனது திணிவு யாது?

b) 7.1 g Na_2SO_4 ஐக் கொண்டுள்ள ஒரு இலீற்றர் நீர்க் கரைசலில் கரைக்கக்கூடிய $CaSO_4$ இனது திணிவு யாது?

37. Ag_2CrO_4 இனது கரைதிறன் பெருக்கம் 4×10^{-12} $mol^3 l^{-3}$ ஆகும்.

a) நீரில் Ag_2CrO_4 கரைக்கப்பட்டு நிரம்பற்கரைசல் ஆக்கப்பட்டால் இக்கரைசலில் Ag^+ அயன் செறிவு யாது?

b) 0.5 M K_2CrO_4 கரைசலின் Ag_2CrO_4 இடப்பட்டு நிரம்பற் கரைசல் ஆக்கப்பட்டால், இக்கரைசலில் Ag^+ அயன் செறிவு யாது?

38. நீரில் CaF_2 இனது கரைதிறன் 2×10^{-4} mol l^{-1} ஆகும்.

a) CaF_2 இனது கரைதிறன் பெருக்கம் யாது?

b) 0.01 M, NaF கரைசலில் CaF_2 இனது கரைதிறன் யாது?

39. நீரில் $CaCO_3$ இனது கரைதிறன் 7×10^{-5} mol l^{-1} ஆகும். 0.1 M Na_2CO_3 கரைசலில் $CaCO_3$ இனது கரைதிறன் யாது?

40. 25°C இல் $PbCl_2$ இனது கரைதிறன் பெருக்கம் 2×10^{-5} $mol^3 l^{-3}$ ஆகும்.

a) 500cm^3 நீரில் கரைக்கக் கூடிய $PbCl_2$ இனது அதி கூடிய திணிவு யாது?

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

b) 500cm³ 0.2 M KCl கரைசலில் கரைக்கக்கூடிய $PbCl_2$ இனது அதிகூடிய திணிவு யாது?

41. ஒரு குறித்த வெப்பநிலையில் $Mg(OH)_2$ இனது கரைதிறன் பெருக்கம் 8×10^{-12} $mol^3 l^{-3}$ ஆகும். இவ்வெப்பநிலையில் $Mg(OH)_2$ இனது நிரம்பற் கரைசலின் pH யாது?

42. $PbCl_2(s)$ இனது 3.0 g எடுக்கப்பட்டு 250cm³ நீரில் இடப்பட்டு வெப்பமேற்றப்பட்டது. பின்னர் 25°C வரை குளிர விடப்பட்டபின் வடித்து உலர்த்தி நிறுத்தபோது 1.61 g மீதி கரையாது எஞ்சியிருந்தது. 25°C இல் $PbCl_2$ இனது கரைதிறன் பெருக்கம் யாது? (Pb = 207).

43. கல்சியம் ஐதரொட்சைட்டின் கரைதிறன் பெருக்கத்தைத் துணிவதற்கான பரிசோதனை முறையொன்றை விபரிக்குக.

44. நீரினுள் திண்ம $Ca(OH)_2$ இடப்பட்டு நிரம்பிய கரைசல் ஒன்று ஆக்கப்பட்டது. இக்கரைசலை வடித்து அதன் 25 cm³ வேறாக்கப்பட்டு 0.1 M HCl உடன் நியமிக்கப்பட்டது. இதன் முற்றான நடுநிலையாக்கத்திற்கு 12.5 cm³ HCl தேவைப்பட்டது. $Ca(OH)_2$ இனது கரைதிறன் பெருக்கம் யாது?

45. 0.1 M NaOH கரைசலினுள் திண்ம $Ca(OH)_2$ இடப்பட்டு நிரம்பற் கரைசல் ஒன்று ஆக்கப்பட்டது. இக் கரைசலை வடித்து அதன் 25 cm³ வேறாக்கப்பட்டு 0.1 M HCl உடன் நியமிக்கப்பட்டது. இதன் முற்றான நடுநிலையாக்கத்திற்கு 27.5 cm³ HCl தேவைப்பட்டது. $Ca(OH)_2$ இனது கரைதிறன் பெருக்கம் யாது?

46. அசேதன உப்புக்களின் பண்பறி பகுப்பு அட்டவணையில் கூட்டம் (2) இல் உள்ள உலோக அயன்களை (Hg, Cu, As போன்றவற்றை) சல்பைட்டுகளாக வீழ்படிவாக்குவதற்கு அமில ஊடகம் ஏன் பாவிக்கப்படுகிறது எனவும், கூட்டம் (4) இலுள்ள உலோக அயன்களை (Ni, Co, Mn, Zn), சல்பைட்டுகளாக வீழ்படிவாக்க அமோனியா ஊடகம் ஏன் பாவிக்கப்படுகிறது எனவும் விளக்குக.

47. $Mg(OH)_2$ அரிதிற் கரையும் பதார்த்தம் Mg^{2+} அயன்களைக் கொண்டிருக்கும் கரைசலுக்கு NH_4Cl கரைசலைச் சேர்த்த பின் NH_4OH கரைசலைச் சேர்த்தால் $Mg(OH)_2$ படிவாக மாட்டாது. இதனை விளக்குக.

48. Ag_2CrO_4 இனது Ksp = 2.5×10^{-12}
$AgCl$ இனது Ksp = 1.0×10^{-10}
0.1 மூல் KCl 0.1 மூல் K_2CrO_4 கொண்ட 1 இலீற்றர் கரைசலினுள் 0.1 M $AgNO_3$ கரைசல் துளித்துளியாகச் சேர்க்கப்பட்டது.

a) Cl^- அயன்களை வீழ்படிவாக்கத் தேவையான Ag^+ அயன் செறிவைக் கணிக்குக.

b) CrO_4^{2-} அயன்களை வீழ்படிவாக்கத் தேவையான Ag^+ அயன்செறிவைக் கணிக்குக.

c) இவற்றிலிருந்து முதலில் எது வீழ்படிவாக்கப்படும்? காரணம் தருக.

மின் இரசாயனத் தொடர்

							E^0 (V)
Li^+	(aq)	+	e	→	Li	(s)	− 3.04
K^+	(aq)	+	e	→	K	(s)	− 2.92
Ca^{2+}	(aq)	+	2e	→	Ca	(s)	− 2.87
Na^+	(aq)	+	e	→	Na	(s)	− 2.71
Mg^{2+}	(aq)	+	2e	→	Mg	(s)	− 2.37
Al^{3+}	(aq)	+	3e	→	Al	(s)	− 1.66
Zn^{2+}	(aq)	+	2e	→	Zn	(s)	− 0.76
Cr^{3+}	(aq)	+	3e	→	Cr	(s)	− 0.74
Fe^{2+}	(aq)	+	2e	→	Fe	(s)	− 0.44
Ni^{2+}	(aq)	+	2e	→	Ni	(s)	− 0.25
Sn^{2+}	(aq)	+	2e	→	Sn	(s)	− 0.14
Pb^{2+}	(aq)	+	2e	→	Pb	(s)	− 0.13
H^+	(aq)	+	e	→	$\frac{1}{2}H_2$	(g)	0
Cu^{2+}	(aq)	+	2e	→	Cu	(s)	+ 0.34
Ag^+	(aq)	+	e	→	Ag	(s)	+ 0.80
$\frac{1}{2}Br_2$	(l)	+	e	→	Br^-	(aq)	+ 1.07
$\frac{1}{2}Cl_2$	(g)	+	e	→	Cl^-	(aq)	+ 1.36
$\frac{1}{2}F_2$	(g)	+	e	→	F^-	(aq)	+ 2.87

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மின் இரசாயனம்

1. a) உலோகம் ஒன்றை அதன் அயன்களைக் கொண்ட நீர்க்கரைசலில் வைக்கும்பொழுது, உலோகத்திற்கும் கரைசலுக்கும் இடையே ஓர் அழுத்த வேறுபாடு தோன்றும். இந்த அழுத்த வேறுபாடு எவ்வாறு உருவாகிறதென விளக்குக.

   b) தரப்பட்ட உலோகமொன்றிற்கான இந்த அழுத்த வேறுபாட்டின் பருமனைத் துணியும் காரணிகள் என்ன?

   c) இந்த அழுத்த வேறுபாட்டை எவ்வாறு அளவிடலாம் என்பதை விளக்குக.

2. a) ஒரு மின்வாயின் நியம மின்வாய் அழுத்தம் என்பதனால் யாது விளங்குகிறீர்?

   b) மூலகங்களின் இயல்புகளை மின் இரசாயனத் தொடரில் அவற்றின் அமைநிலைகளுடன் தொடர்புபடுத்தி, சுருக்கமாக விளக்குக.

3. Zn^{2+} / Zn $\quad E^0 = -0.76$ Volt

   Cu^{2+} / Cu $\quad E^0 = +0.34$ Volt

   1 M செறிவுடைய Zn^{2+} அயன்கள் கொண்ட கரைசலில் உள்ள Zn கோலும், 1 M செறிவுடைய Cu^{2+} அயன்கள் கொண்ட கரைசலில் உள்ள Cu கோலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கரைசல்கள் உப்புப் பாலத்தினூடாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

   a) கலத்தின் அமைப்பைக் குறியீட்டு ரீதியில் எழுதுக.
   b) இக்கலத்தின் மின்னியக்கவிசை யாது?
   c) மின்வாய்களின் அரைக்கலத் தாக்கங்களையும் கலத் தாக்கத்தையும் தருக.
   d) அனோட்டு எது? கதோட்டு எது?
   e) நேர்முனைவு எது? எதிர்முனைவு எது?
   f) வெளிச்சுற்றில் இலத்திரன் செல்லும் திசை யாது?
   g) உப்புப்பாலம் எதனால் ஆனது? இதன் பங்களிப்பு யாது?
   h) இக்கலத்தின் மின்னியக்க விசையைச் சிறிதளவால் கூட்டும் வழிகள் தருக.

4. A, B என்னும் இரு உலோகங்களின் நியம மின்வாய் அழுத்தங்கள் பின்வருமாறு:

   A^{2+} (aq) / A $\quad E^0 = -0.13$ Volt

   B^{3+} (aq) / B $\quad E^0 = -0.74$ Volt

   A, B ஆகிய உலோகங்கள் அவற்றின் அயன்கள் கொண்ட 1 M கரைசல்களில் இடப்பட்டு ஒரு கலம் ஆக்கப்படுகிறது.
   a) கலத்தின் அமைப்பைக் குறியீட்டு ரீதியில் எழுதுக.
   b) கலத்தின் தாக்கத்தை எழுதுக.
   c) கலத்தின் மின்னியக்கவிசை யாது?
   d) அனோட்டு எது? கதோட்டு எது?
   e) நேர்முனைவு எது? எதிர்முனைவு எது?
   f) வெளிச்சுற்றில் இலத்திரன் பாயும் திசை எது?
   g) A, B ஆகியவற்றில் எந்த உலோகம் சிறந்த தாழ்த்தி?

மின்பகுப்பு

5. a) மின்பகுப்பு என்றால் என்ன?
   பரடேயின் மின்பகுப்பு விதிகளைக் கூறுக.
   b) $CuSO_4$ கரைசலினூடு 0.25 அம்பியர் சீரான மின்னோட்டம் 2 மணித்தியாலங்களுக்குச் செலுத்தப்படுமாயின் படியும் செப்பின் திணிவைக் கணிக்குக.

6. $AgNO_3$ கரைசல் $\frac{1}{2}$ மணித்தியாலத்திற்கு மின்பகுப்புச் செய்யப்படுவதன் மூலம் 2.5g வெள்ளியைப் படிவாக்குவதற்குத் தேவையான மின்னோட்டத்தின் அளவு யாது?

7. 0.9 அம்பியர் மின்னோட்டம் செப்பு மின்வாய்கள் கொண்ட $CuSO_4$ கரைசலினூடு 1 மணித்தியாலத்திற்குச் செலுத்தப்பட்டது.
   a) கதோட்டில் படியும் செப்பின் திணிவு யாது?
   b) இதேயளவு மின்கணியம் X என்னும் உலோகத்தின் உப்புக் கரைசலினூடு செலுத்தப்பட்டபோது 3.624g உலோகம் X படிவாகியது. X இன் சமவலுத் திணிவு யாது?

8. M என்னும் உலோகத்தின் சல்பேற்றுக் கரைசலை மின்பகுப்புச் செய்தபோது கதோட்டில் 1.59g உலோகம் M படிவானது. அதே வேளை அனோட்டில் 307.5 cm^3 உலர் O_2 வாயு 1 atm அமுக்கத்திலும் 27° C இலும் வெளியேற்றப்பட்டது. M இனது சமவலுத் திணிவு யாது?

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இரசாயன இயக்கவியல்

1. a) இரசாயனத் தாக்கமொன்றின் தாக்கவீதத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?

   b) இவைகளுள் இரண்டு காரணிகளின் விளைவுகளைக் காட்டுவதற்கு ஒவ்வொரு பரிசோதனையை விபரிக்குக.

2. ஒரு உலோகத்திற்கும் அமிலத்திற்கும் இடையே நிகழும் தாக்கத்தின் தாக்கவீதத்தை அமிலச் செறிவு எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பதை அறிவதற்காக, குறித்த நீளம் (3cm) உடைய மகனீசியம் நாடாக்கள் வித்தியாசமான செறிவுகளையுடைய மிகையான ஐதரோர்குளோரிக்கமிலக் கரைசலுடன் தாக்கமுற விடப்பட்டன. ஒவ்வொன்றிலும் 27°C இலும் 1 atm அமுக்கத்திலும், $10cm^3$ ஐதரசன்வாயு வெளியேறுவதற்கு எடுத்த நேரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

HCl செறிவு ($mol\ dm^{-3}$)	0.25	0.35	0.50	0.70	1.00
நேரம் (sec)	144	72	36	18	9

a) HCl தொடர்பாகத் தாக்கவரிசை யாது?

b) தாக்கவீதம் R இற்கும், அமிலச் செறிவுக்கும் இடையிலான ஒரு கோவை எழுதுக.

c) இப்பரிசோதனைக்கு 1 M HCl தரப்பட்டால் இதிலிருந்து 0.25 M, 0.35 M செறிவுடைய கரைசல்களை எவ்வாறு தயாரிப்பீர்?

3. $Na_2S_2O_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + S\downarrow + SO_2 + H_2O$

   $S_2O_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow S + SO_2 + H_2O$

   இத்தாக்கத்தின் தாக்கவீதம் பற்றி அறிவதற்காகப் பின்வரும் பரிசோதனை மேற்கொள்ளப்பட்டது. 0.25M, $Na_2S_2O_3$ கரைசலின் வெவ்வேறு கனவளவுகள், 3M HCl கரைசலின் வெவ்வேறு கனவளவுகளுடன் கலக்கப்பட்டது. மொத்தக் கனவளவு மாறாதிருப்பதற்காக நீர் சேர்க்கப்பட்டது. ஒரே அளவு கந்தக வீழ்படிவு தோன்றுவதற்கு எடுக்கும் நேரங்கள் அளவிடப்பட்டன. (ஒரு முகவையின் கீழ் மைப்புள்ளி ஒன்றை இட்டு, ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் புள்ளி மட்டாக மறைய எடுக்கும் நேரம் அளவிடப்பட்டது)

தொகுதி எண்	$Na_2S_2O_3$ cm^3	HCl cm^3	H_2O cm^3	நேரம் sec
1	10	5	15	30
2	15	5	10	20
3	20	5	5	15
4	25	5	0	12
5	25	4	1	12
6	25	3	2	12
7	25	2	3	12

தாக்கவீதம் $R \propto [Na_2S_2O_3]^x [HCl]^y$

1) $Na_2S_2O_3$ தொடர்பான தாக்கவரிசை x யாது?

2) HCl தொடர்பான தாக்கவரிசை y யாது?

3) மூன்றாவது செயல் முறையில் (தொகுதி 3) உருவாகிய கந்தகத்தின் மாறாச்செறிவு 0.01 $mol\ dm^{-3}$ ஆயின் 15 செக்கனில் தாக்கமுற்ற $Na_2S_2O_3$ இனது பின்னம் யாது?

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

4. $H_2O_2 + 2H^+ + 2I^- \rightarrow 2H_2O + I_2$
அயடைட்டு அயன்கள் அமில ஊடகத்தில் ஐதரசன்பர ஒட்சைட்டினால், அயடீனாக ஒட்சியேற்றம் அடையும் தாக்கத்தின் தாக்கவீதம் H_2O_2 இனது செறிவைப் பொறுத்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது என்பதை அறிவதற்காக ஒரு பரிசோதனை செய்யப்பட்டது. அட்டவணையில் குறிப்பிடப்பட்ட கரைசல்களை அதில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் அளவுகளில் கலந்து நீலநிறம் முதல் தோன்றுவதற்கு எடுக்கும் நேரங்கள் அளவிடப்பட்டன. இப்பரிசோதனை 300 K இல் செய்யப்பட்டது.

தாக்கக் கலவை எண்	0.1 M H_2O_2 கனவளவு (ml)	0.005 M $Na_2S_2O_3$ கனவளவு (ml)	H_2O கனவளவு (ml)	1 M H_2SO_4 கனவளவு (ml)	1 M KI கனவளவு (ml)	மாப்பொருள் துளி எண்ணிக்கை	நேரம் (sec.)
1	5	10	0	10	25	2	12
2	4	10	1	10	25	2	5
3	3	10	2	10	25	2	20
4	2	10	3	10	25	2	30
5	1	10	4	10	25	2	60

a) H_2O_2 தொடர்பான தாக்க வரிசை யாது?
b) இப்பரிசோதனையில் வெவ்வேறு கனவளவு நீரைத் தாக்கிகளுக்குச் சேர்ப்பதன் முக்கிய நோக்கம் என்ன?
c) இப்பரிசோதனையில் நீலநிறம் உடனடியாகத் தோன்றாது சிறிது நேரத்தின் பின்னரே தோன்றும். இத் தோற்றப்பாட்டை விளக்குக.
d) தாக்கக்கலவை (3) இல் 20 sec. இல் மீதியாக இருக்கும் H_2O_2 ஆரம்ப அளவின் எப்பின்னம் எனக் கணிக்குக.
e) 310K வெப்பநிலையில் தாக்கக் கலவை (3) இல் 15 sec நேர இடைவேளைக்குப் பின் நீலநிறம் பெறப்பட்டது. இரண்டு வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் அவதானிக்கப்பட்ட இந்த நேரவித்தியாசம் பற்றி விளக்குக.

5. $H_2O_2 + 2H^+ + 2I^- \rightarrow 2H_2O + I_2$
மேற்காணும் தாக்கத்தின் தாக்க வீதம் அயடைட்டு அயன் செறிவுடன் எவ்வாறு வேறுபடுகிறது என்பதை அறிவதற்காக ஒரு பரிசோதனை செய்யப்பட்டது சேர்க்கப்பட்ட தாக்கிகளின் கனவளவுகளும், நீலநிறம் முதற் தோன்ற எடுத்த நேரங்களும் கீழே அட்டவணைப் படுத்தப்பட்டுள்ளன

பரிசோதனை எண்	1 M H_2SO_4 (ml)	மாப்பொருள் கொண்ட $Na_2S_2O_3$ (ml)	0.1 M KI	H_2O (ml)	H_2O_2 (ml)	நேரம் (sec)
1	10	10	25	00	5	20
2	10	10	20	05	5	25
3	10	10	15	10	5	x
4	10	10	10	15	5	50
5	10	10	5	20	5	100

a) I^- அயன் தொடர்பாகத் தாக்க வரிசை யாது?
b) கரைசல் நீலநிறமாக மாறுமுன் முற்றாகப் பயன்படுத்தப்படும் தாக்கு பதார்த்தம் எது?
c) சோதனையின்படி (3) இல் மாப்பொருள் கொண்ட $Na_2S_2O_3$, KI, H_2O_2, H_2O என்னும் ஒழுங்கில் தாக்கிகள் சேர்க்கப்பட்டன இந்நிலையில் நேரத்திற்கான வாசிப்புப் பொருத்தமற்றதாகக் காணப்பட்டது
1) பரிசோதனையில் உண்டான வழு என்ன?
2) திருத்தமாகச் செய்யப்பட்டிருப்பின் படி (3) இல் பெறவேண்டிய நேரம் யாது?
d) இப்பரிசோதனையில் மாப்பொருள் $Na_2S_2O_3$ கரைசலுக்குச் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. மாப்பொருளை வேறு எந்தப் பொருட்களுக்குச் சேர்த்திருக்கலாம்?
e) இப்பரிசோதனையில் H_2O_2, KI ஆகியவற்றின் கனவளவுகளை மாறாது வைத்து H_2SO_4 இன் கனவளவை மாற்றியபோது (மொத்தக் கனவளவு மாறாதிருக்கும் வகையில்) பெறப்பட்ட நேர வாசிப்புக்கள் மாற்றமின்றிக் காணப்பட்டன இதிலிருந்து யாது விளங்குகிறீர்?

குறிப்பு: $R \propto [H_2O_2]^1 \ [I^-]^1 \ [H^+]^0$

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

6. $2B\ (aq) + 3C\ (aq) \rightarrow D\ (s) + E\ (aq) + F\ (aq)$

இத்தாக்கத்தின் தாக்கவீதத்தை அறிவதற்காக B, C கொண்ட கரைசல்கள் கலக்கப்பட்டு, ஒரே அளவு D (s) தோன்ற எடுக்கும் நேரங்கள் அளவிடப்பட்டன (மாறா வெப்பநிலையில்)

B கரைசல் (ml)	C கரைசல் (ml)	நீர் (ml)	நேரம்(s)
15.0	25.0	10.0	18.0
20.0	25.0	5.0	10.1
25.0	8.0	17.0	7.6
25.0	2.0	23.0	30.4

தாக்க வீதம் $R \propto [B]^x [C]^y$ எனில்

x, y ஆகியவற்றைக் கணிக்குக,

7. சேர்வை AX_2 நீர்க்கரைசலில் பின்வருமாறு பிரிகை அடைகிறது

$2AX_2\ (aq) \rightarrow A_2\ (g) + 2X_2\ (g)$

ஒரு பரிசோதனையில் AX_2 இனது வெவ்வேறு செறிவுகள் பயன்படுத்தியபோது, 1.0 ml விளைவு வாயுக்கலவையைச் சேகரிக்க எடுத்த நேரங்கள் அளவிடப்பட்டன.

(1 atm, 25°C)

AX_2 (aq) செறிவு mol l^{-1}	0.070	0.050	0.045
நேரம் s	62	122	t

t இனது பெறுமானம் யாது?

8. $2A\ (aq) + 4B\ (aq) \rightarrow 2AB_2\ (aq)$

- A இனது செறிவை மாறாது வைத்து, B இனது செறிவை 0.0365 M இலிருந்து 0.0231 M ஆகக் குறைத்தபோது B மறையும் வீதம் 6.62 : 1.68 ஆக அமைந்தது.

- B இனது செறிவை மாறாது வைத்து A இனது செறிவை மாற்றியபோது தாக்கவீதம் மாறாதிருந்தது.
  A, B தொடர்பான தாக்கவரிசைகளைத் துணிந்து தாக்க வீதத்துக்கான கோவையை எழுதுக.

விடைகள்

1)

அலகு 1 வெப்ப இரசாயனம்

பின்வரும் கணியங்களின் பொதுவான அலகு kJ mol^{-1}

2)	− 86	14)	− 130	26)	429
3)	− 278	15)	+ 90	27)	415
4)	+ 90	16)	− 57.3	28)	714
5)	+ 228	18)	− 97.4	29)	389
6)	− 740	19)	− 769	30)	− 1960
7)	− 84	20)	− 672	31)	− 69
8)	− 130	21)	− 2176	32)	− 320
9)	+ 44	22)	− 3837	33)	− 928
10)	− 123	23)	− 110	34)	347
11)	− 848		− 654		~~142.5~~ 412.5
	− 53000		$MgCl_2$	35)	− 168
12)	− 2	24)	+ 5		
13)	− 596	25)	− 96		

அலகு 2 வாயுக்கள்

1) 0.082
   8.314
2) a) 0.01
   b) 6.02×10^{21}
   c) 0.32 g
3) a) 0.325
   b) 9.105 g
4) 30
5) 2.28 dm^3
6) 738 cm^3
7) 80%
8) 87.75%
9) 1.2 g, 1.8 g
10) 1.5 gl^{-1}
11) a) 28
    b) 1.707 gl^{-1}
12) 200 mm Hg
    500 mm Hg
13) 0.82 atm
    2.05 atm
    2.87 atm
14) 1.492 atm
15) 0.492 atm
    0.896 atm
    0.5, 0.5
16) 0.492 atm
17) 0.6
    0.984 atm
    63.16%
    60%
18) a) 2dm^3, 2dm^3
    b) 3.075 atm
    c) 3.514 atm
19) a) 1/3, 1/15
    b) 3.28 atm
    c) 2.46 atm
20) a) $\frac{1}{3}$, 2
    b) $2\frac{1}{3}$
    c) 1/7, 6/7
    d) 1/7, 6/7
21) 44
22) 2
23) 28
26) 0.492
27) 25%

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

ஆவி அமுக்கத்தின் பொதுவான அலகு mm Hg

2) a) 36, 18
   b) 54
   c) 0.67, 0.33
3) a) 80, 60
   b) 140
   c) 0.57, 0.43
4) a) 53.66
   b) 16
   c) 69.66
5) a) 96
   b) 43.2
6) a) 0.2
   b) 0.75
7) a) 60, 120
   b) 90
8) a) 200, 400
   b) 0.67
11) a) 310
   b) எதிர்விலகல்
   c) 16.66
13) 60
15) 125
16) 97.7
17) 410
19) 25
20) 25
22) 85
23) 1/100
25) 1/20
26) 4 g
28) 9.92 g
29) 0.002g

அலகு 4 இரசாயனச் சமநிலை

2) a) 4
   b) 0.42, 0.58
      0.08, 0.42
3) a) 0.5, 0.5
      1.5, 1.5
   b) 12.5%
4) a) 3.857
   b) 79.2 g
5) 4.57
6) a) 50, b) 50
7) 0.04 mol l^{-1}
8) 1/24, 2.05
10) 2.25 atm
11) a) 4/3 atm
   b) 31.6%
12) a) 4
   b) 49.2 atm
13) 3 atm^{-1}
(14) a) 18, 6, 6 atm
   b) 2 atm
   c) அகவெப்பத்தாக்கம்
15) 2.45 atm
16) 4/3 atm^2
   2.203×10^{-3}
   $mol^3\ l^{-3}$
17) $4 \times 10^{-4}\ atm^2$
18) a) $\frac{4\alpha^3 P^2}{(1-\alpha)(1+2\alpha)^2}$
   b) 432 atm
   c) 41.56 atm
      10.39 atm
19) a) $\frac{\alpha^3 P}{(2+\alpha)(1-\alpha)^2}$
   b) 32 atm
20) a) 0.8
   b) 2.916
21) a) 0.5
   b) 0.082
22) 2.536 atm
23) 2.39×10^{-2}
   5.55×10^{-6}
24) 0.24 atm
25) a) $\frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2}$
   b) 13.33
26) a) $\frac{27\alpha^3 P}{4(2+\alpha)(1-\alpha)^2}$
   b) 10 atm
27) $2.56 \times 10^{-4}\ atm^3$
28) a) 4×10^{-2} atm
   b) 16.66%

1) a) 1) 2
      2) 3.3010
      3) 1.3979
      4) 11.3979
      5) 10.6021
   b) 1) 1.995×10^{-3} mol dm^{-3}
      2) 6.31×10^{-5} mol dm^{-3}
2) a) 1.3979
   b) 1.3979
3) a) 2
   b) 11.699
   c) 2
4) 7, 6.5229
5) 3.3768
6) 11.1761
7) $1.84 \times 10-5$
8) a) 3×10^{-3}
   b) 2.5221
   c) 3.33×10^{-12}
9) a) 7.874×10^{-4} mol dm^{-3}
   b) 3.1038
10) a) 5.478×10^{-3} mol dm^{-3}
   b) 2.2614
11) a) 4×10^{-3} mol dm^{-3}
   b) 2.3979
   c) 1.6×10^{-4} mol dm^{-3}
12) 0.08 mol dm^{-3}
13) b) 4.5×10^{-2} mol dm^{-3}
   c) 3.0458
14) a) x = 2.3497
      y = 1.349%
   b) 1.99×10^{-4} mol dm^{-3}
      1.82×10^{-5} mol dm^{-3}
15) a) 1.995×10^{-4} mol dm^{-3}
   b) 1.08×10^{-7}
16) 0.112 mol dm^{-3}
20) 5.6990
21) 5
22) a) 1.82×10^{-5} mol dm^{-3}
23) a) 3.3979
   b) 4×10^{-4}
24) 9.2553
28) 0.05 mol dm^{-3}
    0.06 mol dm^{-3}
29) 0.62 mol dm^{-3}
    0.24 mol dm^{-3}
30) a) $8.1 \times 10^{-17}\ mol^2\ l^{-2}$
   b) $7.8125 \times 10^{-12} mol^3\ l^{-}$
   c) $2.025 \times 10^{-9}\ mol^2\ l^{-2}$
31) a) 7.071×10^{-5} mol l^{-1}
   b) 1.766×10^{-7} mol l^{-1}
   c) 1.71×10^{-2} mol l^{-1}

(42) சரியான விடை
   3.2×10^{-5}

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

32) a) படியாகாது
b) படிவாகும்

33) a) 1.414×10^{-5} mol l^{-1}
b) 2×10^{-8} mol l^{-1}

34) a) 1.265×10^{-5} mol l^{-1}
b) 8×10^{-10} mol l^{-1}

35) a) 1.26×10^{-3} mol l^{-1}
b) 1.414×10^{-4}
c) 8×10^{-3}

36) a) 0.6082 g
b) 0.0544 g

37) a) 2×10^{-4} mol l^{-1}
b) 2.828×10^{-6} mol l^{-1}

38) a) 3.2×10^{-11} mol^3 l^{-3}
b) 3.2×10^{-7} mol l^{-1}

39) 4.9×10^{-8} mol l^{-1}

40) a) 2.3769 g
b) 0.0695 g

41) 10.4014

42) 3×10^{-5} mol^3 l^{-3}

44) 6.25×10^{-5} mol^3 l^{-3}

45) 6.05×10^{-5} mol^3 l^{-3}

46) a) 1×10^{-9} mol l^{-1}
b) 5×10^{-6} mol l^{-1}
c) AgCl

அலகு 6

மின் இரசாயனம்

5) 0.5922

6) 1.24 A

7) a) 1.066

b) 107.9

8) 31.8

அலகு 7

இரசாயன இயக்கவியல்

2) வரிசை 2

3) x = 1
y = 0
0.06

4) வரிசை 1
11 / 12

5) வரிசை 1
33.33 s

6) x = 2
y = 1

7) 150.01

8) O, 3
$R \propto [A]^0 [B]^3$

பிழை திருத்தம்

1) பக்கம் 8 இலுள்ள வினா 32 இனது இறுதி வரி
$C_2H_2(g) + 2H_2(g) \longrightarrow C_2H_6(g)$

2) பக்கம் 11 இலுள்ள வினா (25) இனது ஐந்தாவது வரி
' O° C க்கு குறைக்கப்பட்டது '' என அமைதல் வேண்டும்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

Problems and Exercises in

PHYSICAL CHEMISTRY

by

A. Mahadevan B. Sc.

- ★ Thermochemistry
- ★ Gases
- ★ Phase equilibria
- ★ Chemical equilibria
- ★ Ionic equilibria
- ★ Electro chemistry
- ★ Chemical kinetics

- ● வெப்ப இரசாயனம்
- ● வாயுக்கள்
- ● அவத்தைச் சமநிலை
- ● இரசாயனச் சமநிலை
- ● அயன் சமநிலை
- ● மின் இரசாயனம்
- ● இரசாயன இயக்கவியல்

பௌதிக இரசாயனம்

கணிப்புக்களும் பயிற்சிகளும்

விலை : ரூபா 40/-

மஹாத்மா அச்சகம், ஏழாலை.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org