JSR IAS ACADEMY

பொது அறிவியல்

வேதியியல்

உப்புகள்

pH அளவீடு

கரைசலை, ஹைட்ரஜன் அயனிகளின்செறிவின் அடிப்படையில் அளவிடுதலே pH அளவீடு எனப்படும்.

டென்மார்க் நாட்டைச் சேர்ந்த உயிரிவேதியியல் விஞ்ஞானி **S.P.L சாரன்சன்** என்பவரால் 1909 ஆம் ஆண்டு முன்மொழியப்பட்டது.

pH-இல் உள்ள p என்பது **ஜெர்மன்** மொழியில் உள்ள “**பொட்டன்ஷ்**” **‘potenz’** என்ற வார்த்தையைக் குறிக்கிறது. இதன் பொருள் “**அதிக ஆற்றல்**” என்பதாகும்

pH என்பதை ஹைட்ரஜன் அயனிச் செறிவின் பத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட மடக்கையின் எதிர் மதிப்பாகும்

$$pH = -\log_{10} [H+].$$

pH அளவீட்டில் 0 முதல் 14 வரை அளவிடப்படும்.

- அமிலங்களின் pH மதிப்பு 7 ஐ விட குறைவு
- காரங்களின் pH மதிப்பு 7 ஐ விட அதிகம்
- நடுநிலைக் கரைசலின் pH மதிப்பு 7க்கு சமம்.

	பொதுவான அமிலங்கள்	pH	பொதுவான காரங்கள்	
1	HCl (4%)	0	இரத்த பிளாஸ்மா	7.4
2	வயிற்றில் (இரைப்பை) உள்ள அமிலம்	1	முட்டை வெள்ளைக் கரு	8
3	எலுமிச்சை சாறு	2	கடல் நீர்	8
4	வினிகர் (அசிட்டிக் அமிலம்)	3	சமையல் சோடா	9
5	ஆரஞ்சு பழம்	3.5	அமில நீக்கி	10
6	சோடாநீர், திராட்சை	4	அம்மோனியா நீர்	11
7	புளித்த பால்	4.5	சுண்ணாம்பு நீர்	12
8	தூய பால்	5	வடிகால் சுத்தமாக்கும் பொருள்	13
9	மனிதனின் உமிழ்நீர்	6–8	எரிசோடா (4% NaOH)	14
10	தூய நீர்	7	மெக்னீசியா பால்மம்	10
11	தக்காளிச் சாறு	4.2		
12	காஃபி	5.6		

அன்றாட வாழ்வின் pH ன் பங்கு

- நமது உடலானது **7.0 முதல் 7.8** வரை உள்ள pH எல்லை சார்ந்து வேலை செய்கிறது.
- எடுத்துக்காட்டாக மனித ரத்தத்தின் pH மதிப்பு **7.35 லிருந்து 7.45** ஆகும். இந்த மதிப்பிலிருந்து குறைந்தாலோ அல்லது அதிகரித்தாலோ, அது நோயை உண்டாக்கும்.

ஒரு உடல்நலமிக்க மனிதனின் உடலிலுள்ள தோலின் p^H 4.5 இலிருந்து 6 ஆக இருக்கும். ஆரோக்கியமான தோலின் நிறத்தைப் பெறுவதற்குக் குறிப்பிட்ட p^H மதிப்பு தேவை.

மதிப்பு 6.9 ஆகும்போது மனித உடல் குளிர், இருமல் மற்றும் ப்ளூ இவற்றின் தாக்கத்திற்கு ஆளாகிறது. மனித உடலில் p^H 5.5ஆக இருக்கும்போது புற்றுநோய் உருவாக்கும் செல்கள் உடலில் தோன்றி உயிர்வாழ ஏதுவாகிறது.

மனித செரிமான மண்டலத்தில் pH மதிப்பு

- நமது இரைப்பை **ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை** சுரக்கிறது
- இந்த அமிலம் இரைப்பையை பாதிக்காமல் உணவைச்செரிக்க உதவுகிறது.
- சரியான செரிமானம் இல்லாதபோது இரைப்பையானது கூடுதலான அமிலத்தைச் சுரந்து வலியையும், எரிச்சலையும் ஏற்படுத்துகிறது. இரைப்பையில் உள்ள திரவத்தின் தோராயமான pH மதிப்பு **2.0** ஆகும்.

pH மாற்றம் – பற்சிதைவுக்குக் காரணம்

- மனித உமிழ்நீரின் pH மதிப்பு **6.5 – 7.5** வரை உள்ளது.
- நமது பற்களின் மேற்பரப்பு படலமானது **கால்சியம் பாஸ்பேட்**

என்ற மிகக் கடினமான பொருளினால் ஆனது.

- ஏனெனில் உமிழ்நீரின் pH **5.5** க்கும் கீழே குறையும்பொழுது பற்களின் மேற்பரப்பு படலம் (**எனாமல்**) பாதிக்கப்படுகிறது. இது பற்சிதைவு எனப்படுகிறது.
- பொதுவாக நாம் பயன்படுத்தப்படும் **பற்பசைகள் காரத்தன்மை** கொண்டவை. இவை கூடுதல் அமிலத்தன்மையை நடுநிலையாக்கம் செய்து பற்சிதைவைத் தடுக்கின்றன.

மண்ணின் pH

- விவசாயத்திற்கு மண்ணின் pH மிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது.
- சிட்ரிக் அமிலம் கொண்ட பழங்கள் சற்று காரத்தன்மை உள்ள மண்ணிலும், நெல் அமிலத்தன்மை கொண்ட மண்ணிலும், கரும்பு நடுநிலைத்தன்மை கொண்ட மண்ணிலும் வளரும்.

மழை நீரின் pH

- மழை நீரின் pH மதிப்பு ஏறக்குறைய **7** ஆகும்.
- இது, மழைநீர் நடுநிலைத்தன்மையானது மற்றும் தூய்மையானது
- வளிமண்டலக் காற்று **சல்பர் டை ஆக்சைடு, நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள்** ஆகிய வாயுக்களால் மாசுபடும் பொழுது **அமிலமழை** pH 7ஐ விட குறையும்
- மழைநீரின் pH மதிப்பு **5.6** க்கு கீழ் செல்லும்போது அது அமில மழை எனப்படும்.
- தூய நீர் ஒரு வலிமை குறைந்த மின்பகுளியாகும்.

எ.கா: 0.01 M HNO_3 கரைசலின் pH மதிப்பு காண்க.

தீர்வு

$[H^+] = 0.01$

$pH = -\log_{10}[H^+]$

$pH = -\log_{10}[0.01]$

$pH = -\log_{10}[1 \times 10^{-2}]$

$pH = -(\log_{10}1 - 2\log_{10}10)$

$pH = 0 + 2 \times \log_{10}10$

$pH = 0 + 2 \times 1 = 2$

$pH = 2$

எ.கா: ஒரு கரைசலின் ஹைட்ராக்சில் அயனி செறிவு 1×10^{-9} M எனில் அக்கரைசலின் pOH மதிப்பு என்ன?

தீர்வு

$pOH = -\log_{10}[OH^-]$

$pOH = -\log_{10}[1 \times 10^{-9}]$

$pOH = -(\log_{10}1.0 + \log_{10}10^{-9})$

$pOH = -(0 - 9\log_{10}10)$

$pOH = -(0 - 9)$

$pOH = 9$

pH மற்றும் pOH க்கு உள்ள தொடர்பு

ஒரு நீர்க்கரைசலின் pH மற்றும் pOH–க்கு இடையேயான தொடர்பை கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டின் மூலம் அறியலாம்.

$$pH + pOH = 14$$

ஒரு கரைசலின் pH மதிப்பு 4.5 எனில் pOH மதிப்பைக் காண்க.

தீர்வு

$pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - pH$

$pOH = 14 - 4.5 = 9.5$

$pOH = 9.5$

5×10^{-5} மோல்$^{-1}$ செறிவு கொண்ட நீர்த்த சல்பியூரிக் அமிலத்தின் pH மதிப்பு என்ன?

தீர்வு

நீரில், சல்பியூரிக் அமிலம் பிரியும் முறை

$$H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

கரைசலில் ஒவ்வொரு மோல் சல்பியூரிக் அமிலம், இரண்டு மோல் H^+ அயனிகளை தரும். ஒரு லிட்டர் H_2SO_4 கரைசலில் 5×10^{-5} மோல் H_2SO_4 இருக்கும். $2 \times 5 \times 10^{-5} = 10 \times 10^{-5}$ அல்லது H^+ அயனிகளை ஒரு லிட்டரில் 1.0×10^{-4} மோல்.

$[H^+] = 1.0 \times 10^{-4}$ மோல் லிட்டர்$^{-1}$

$pH = -\log_{10}[H^+]$

$= -\log_{10}10^{-4}$

$= -(-4 \times \log_{10}10)$

$= -(-4 \times 1) = 4$

$pH = 4$

1×10^{-4} மோல் NaOH கரைசலில் உள்ள pH மதிப்பை காண்க.

தீர்வு

NaOH என்பது வலிமையான காரம் மற்றும் அக்கரைசலை கீழ்கண்டவாறு பிரிகை அடைகிறது.

$$NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ஒரு மோல் NaOH ஆனது ஒரு மோல் OH^- அயனிகளை இதிலிருந்து தரும்.

$[OH^-] = 1 \times 10^{-4}$ மோல் லிட்டர்$^{-1}$

$pOH = -\log_{10}[OH^-]$

$= -\log_{10}[10^{-4}]$

$= -(-4 \times \log_{10}10)$

$= -(-4) = 4$

$pH + pOH = 14$

$pH = 14 - pOH$

$= 14 - 4$

$= 10$

உப்புகள்

அமிலங்களுக்கும், காரங்களுக்குமிடையே நிகழும் நடுநிலையாக்கும் வினையின் மூலம் கிடைக்கும் விளை பொருள்களே உப்புகளாகும். இவை நீரில் கரைத்து நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகளை உருவாக்குகின்றன

கடல் நீரில் சோடியம் குளோரைடு பிரித் தெடுக்கப்படுகிறது..

காரம் + அமிலம் → உப்பு + நீர்

உப்புகளின் வகைகள்

1. சாதாரண உப்புகள்:

ஓர் அமிலத்தையும், காரத்தையும் முழுமையான நடுநிலையாக்கலின்போது சாதாரண உப்பு கிடைக்கிறது.

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

2. அமில உப்புகள்:

இவை உலோகமானது அமிலத்திலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் பகுதியளவை வெளியேற்றுவதால் உருவாகின்றன. இவை பல காரத்துவ அமிலத்தை கணக்கிடப்பட்ட அளவு காரத்தோடு சேர்க்கும்போது பெறப்படுகின்றன.

$$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + H_2O$$

3. கார உப்புகள்:

இவை இரு அமிலத்துவ அல்லது மூன்று அமிலத்துவக் காரங்களிலுள்ள ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளை ஓர் அமிலத்தால் பகுதியளவு வெளியேறச் செய்து பெறப்படுகின்றன.

$$Pb(OH)_2 + HCl \rightarrow Pb(OH)Cl + H_2O$$

4. இரட்டை உப்புகள்:

பொட்டாஷ் படிகாரம் என்பது பொட்டாசியம் சல்பேட் மற்றும் அலுமினியம் சல்பேட் கலந்த கலவையாகும்.

$$KAl(SO_4)_2.12H_2O$$

உப்புகளின் பண்புகள்

- உப்புகள் பெரும்பாலும் திடப்பொருள்களாகும். அதிக வெப்பநிலையில் உருகவும், கொதிக்கவும் செய்கின்றன.
- பெரும்பாலான உப்புகள் நீரில் கரையும். எ.கா: சோடியம் குளோரைடு, பொட்டாசியம் குளோரைடு. ஆனால் சில்வர் குளோரைடு நீரில் கரையாது.
- நிறமற்றது. வெண்மையானது, கன சதுர படிகம் அல்லது படிகத் தூளாக இருக்கும்.
- நீரை உறிஞ்சும் தன்மையுடையது.

படிக நீர்

- ❖ பல உப்புகள் நீர் மூலக்கூறுகளுடன் இணைந்து படிகமாகக் காணப்படுகின்றன. இந்த நீர் மூலக்கூறுகள் படிக நீர் எனப்படும்.
- ❖ படிக நீரைக் கொண்ட உப்புகள் நீரேற்ற உப்புகள் எனப்படும்.
- ❖ . எ.கா காப்பர் சல்பேட் என்ற உப்பில் ஐந்து நீர் மூலக்கூறுகள் உள்ளன.: CuSO4 .5H2 O. இதனை காப்பர் சல்பேட் பென்டாஹைட்ரேட் என அழைக்கலாம்.
- ❖ இந்த படிக நீர் காப்பர் சல்பேட்டை நீல நிறமாக மாற்றும். இதனைவெப்பப்படுத்தும்போது நீர் மூலக்கூறுகளை இழந்து வெண்மையாக மாறும்.

உப்பை அடையாளம் காணுதல்

i. இயற் சோதனைகள்:

உப்புகளின் நிறம், மணம் மற்றும் அடர்த்தி ஆகியவற்றை அறிதல். இந்த சோதனை நம்பகத்தன்மை அற்றது.

ii. உலர் வெப்ப சோதனை:

உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு உப்பை எடுத்துக்கொண்டு சூடுபடுத்தவும். நீர் ஆவியான பிறகு, கரையாத உப்புகள் சோதனைக் குழாயின் அடியில் தங்கும்.

iii. சுடர் சோதனை:

சில உப்புகள் அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து அவற்றின் குளோரைடுகளைத் தருகின்றன. அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் கலந்த கலவை பிளாட்டினம் கம்பியின் உதவியோடு சுடரில் காட்டப்படுகிறது. சுடரின் நிறம் காண்பவை

சுடரின் நிறம்	காண்பவை
செங்கல் சிவப்பு	Ca^{2+}
பொன்னிற மஞ்சள்	Na^{2+}
இளஞ்சிவப்பு ஊதா	K^{+}
பச்சை	Zn^{2+}

iv. ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை, கார்பனேட் உப்புகளுடன் சேர்க்கும் பொழுது, நுரை பொங்கும் கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுவைத் தருகிறது.

உப்புகளின் பயன்கள்

சலவைத் தூள்($CaOCl_2$)

1. இது குடிநீரிலுள்ள பாக்டீரியாக்களை அழிக்கப் பயன்படுகிறது.

2. இது பருத்தி, லினன் துணிகளை வெளுக்கப் பயன்படுகிறது.

பாரிஸ் சாந்து($CaSO_4 . \frac{1}{2}H_2O$)

இது முறிந்த எலும்புகளை ஒட்டவைக்கவும், சிலைகளுக்கான வார்ப்புகளைச் செய்யவும் பயன்படுகிறது.

சாதாரண உப்பு ($NaCl$)

இது நம் அன்றாட உணவிலும், உணவைப் பாதுகாப்பதிலும் பயன்படுகிறது.

சலவைசோடா(Na_2CO_3)

1. இது கடின நீரை மென்னீராக மாற்றப் பயன்படுகிறது.

2. இது வீடுகளில் சுத்தப்படுத்தும் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.

சமையல் சோடா ($NaHCO_3$)

1. இது ரொட்டிச்சோடா தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. ரொட்டிச்சோடா என்பது சமையல் சோடாவும் டார்டாரிக் அமிலமும் சேர்ந்த கலவையாகும். இது கேக், ரொட்டிகளை மென்மையாக மாற்றுகிறது.

2. இது அமில நீக்கியில் உள்ள ஒரு பகுதிப்பொருள். இது காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால் வயிற்றிலுள்ள அதிகப்படியான அமிலத் தன்மையை நடுநிலையாக்குகிறது.

கரைசல்	p^H இன் தோராய மதிப்பு
எலுமிச்சைச் சாறு	2.2 – 2.4
தக்காளிச் சாறு	4.1
காபி	4.4 – 5.5
மனிதனின் உமிழ்நீர்	6.5 – 7.5
வீட்டில் பயன்படுத்தும் அம்மோனியா	12.0

மூலங்கள்	அமிலங்கள்
ஆப்பிள்	மாலிக் அமிலம்
எலுமிச்சை	சிட்ரிக் அமிலம்
திராட்சை	டார்டாரிக் அமிலம்
தக்காளி	ஆக்ஸாலிக் அமிலம்
வினிகர்	அசிட்டிக் அமிலம்
தயிர்	லாக்டிக் அமிலம்
ஆரஞ்சு	அஸ்கார்பிக் அமிலம்
தேநீர்	டானிக் அமிலம்
வயிற்றில் சுரக்கும் அமிலம்	ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம்
எறும்பு தேனீயின் கொடுக்கு	பார்மிக் அமிலம்

JSR
முயற்சி - பயிற்சி - தேர்ச்சி