

JADUAL KULIAH BIOKIMIA KELAS I (KODE MAK 144, 3 (2-1) SKS)

1	RPKPS, lingkup sejarah Biokimia dan struktur dan fungsi sel,	GTC
2	Air dan asam basa (pH)	GTC
3	Struktur dan Fungsi serta mekanisme kerja Enzim	GTC
4	Struktur dan Fungsi serta mekanisme kerja Karbohidrat	GTC
5	Metabolisme Karbohidrat	GTC
6	Struktur , Fungsi Protein serta asam amino dan mekanisme kerjanya	GTC
7	Metabolisme Protein dan asam amino	GTC
8	UTS	GTC
9	Struktur dan Fungsi Asam Nukleat serta mekanisme kerjanya	
10	Struktur dan Fungsi serta metabolisme Lipid, mekanisme kerjanya	
11	Struktur dan Fungsi serta Metabolisme Mineral. Mekanisme kerjanya	
12	Struktur dan Fungsi serta Metabolisme Vitamin mekanisme kerjanya	
13	Mekanisme dan kerja Bio-energetika	
14	Aplikasi Biokimia Dalam Bidang Peternakan	
15	Presentasi Kelompok Mahasiswa	
16	UAS	

● HAL PRINSIP KENAPA KITA HARUS MEMPELAJARI AIR DALAM BIOKIMIA

± 60% air x berat tubuh, yang terdistribusi antara intracellular dan extracellular (cairan usus, darah, limpha).

Pada umumnya senyawa yang diproduksi dalam tubuh dan terlarut dalam air berisi gugus kimia seperti : **asam, basa, pelepasan dan penerimaan ion hidrogen**

ada reaksi pelepasan dan penerimaan ion hidrogen di dalam tubuh
Homeostasis (a constant environment for the cells)

Pengembangan Pengetahuan : **In vivo dan in vitro**

Cairan (Air), pH dan Bufer

Air adalah wahana kehidupan

Reaksi biokimia menggunakan media air

Keseimbangan masukan dan luaran

Sumber air:

- Air
- Air metabolik (100 g karbohidrat menghasilkan 41,55 g air)

FUNGSI CAIRAN (AIR)TUBUH

- ❑ Sarana untuk **mengangkut zat-zat makanan ke sel-sel**
- ❑ Mengeluarkan buangan-buangan sel
- ❑ Membantu dalam metabolisme sel
- ❑ Sebagai pelarut untuk elektrolit dan non elektrolit
- ❑ Membantu memelihara suhu tubuh
- ❑ Membantu pencernaan
- ❑ Mempemudah eliminasi
- ❑ Mengangkut zat-zat seperti (hormon, enzim, dll.)

KOMPOSISI CAIRAN TUBUH

- Semua cairan tubuh adalah air larutan pelarut, substansi terlarut (zat terlarut):

1. Air adalah senyawa utama dari tubuh manusia. Rata-rata pria Dewasa hampir 60% dari BB adalah air dan rata-rata wanita mengandung 55% air dari BB.

2. Solut (terlarut):

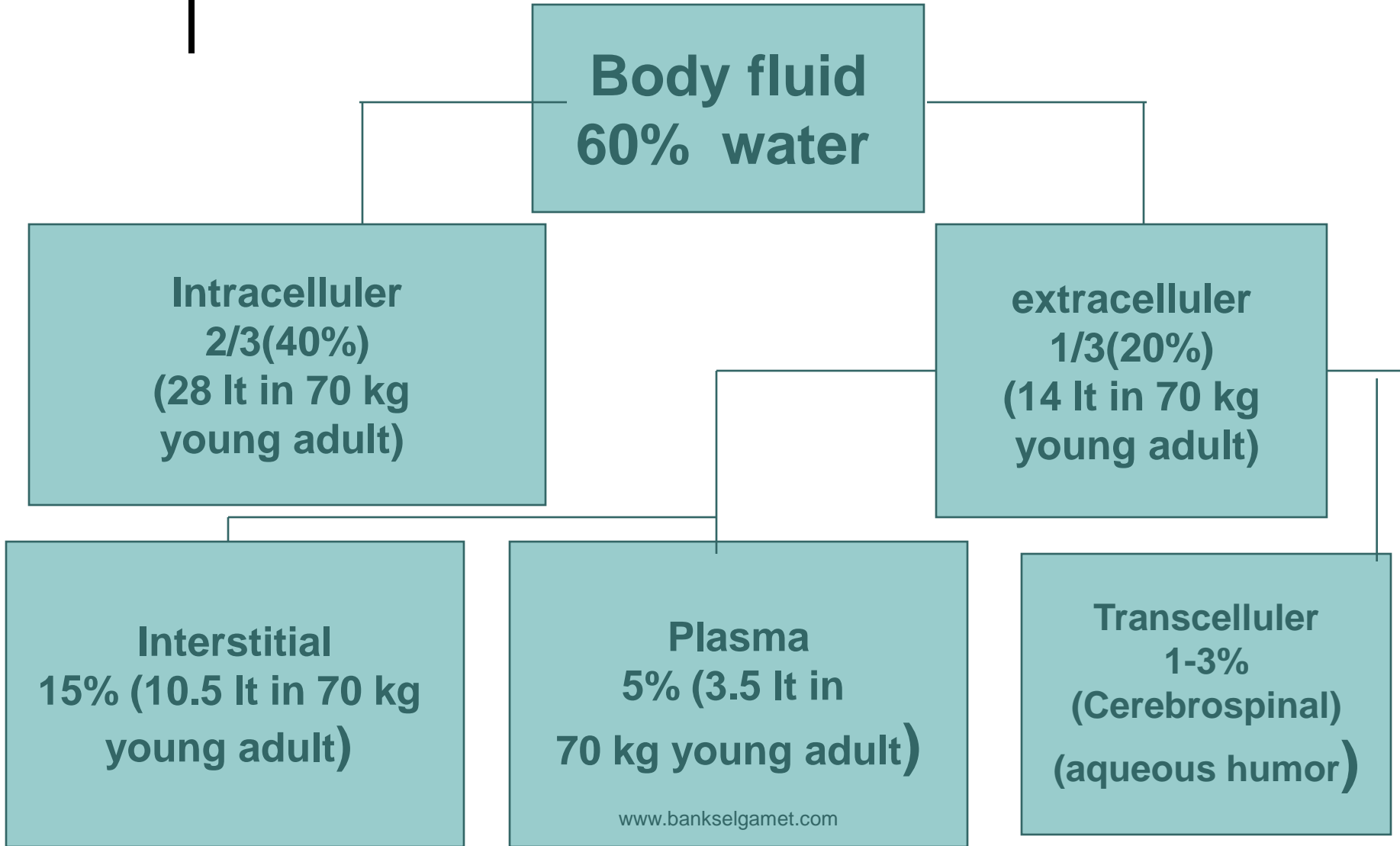
- Selain air, cairan tubuh mengandung dua jenis substansi terlarut (zat terlarut): elektrolit dan non-elektrolit.
- (a) Elektrolit : Substansi yang berdisosiasi (terpisah) di dalam larutan dan akan menghantarkan arus listrik.
- Kation : *ion-ion yang membentuk muatan positif dalam larutan. Kation ekstraselular utama adalah natrium (Na^+), sedangkan kation intraselular utama adalah kalium (K^+).*
- Anion : *ion-ion yang membentuk muatan negatif dalam larutan. Anion ekstraselular utama adalah klorida (Cl^-), sedangkan anion intraselular utama adalah ion fosfat (PO_4^-).*
- (b). Non-elektrolit: Substansi seperti glukosa dan urea yang tidak berdisosiasi dalam larutan. Non-elektrolit lainnya yang secara klinis penting mencakup kreatinin dan bilirubin.



KOMPARTEMEN CAIRAN

- Seluruh cairan tubuh didistribusikan diantara dua kompartemen utama, yaitu :
 1. Cairan intraselular (CIS)
 2. Cairan ekstra selular (CES)
 3. Pada orang dewasa 60% dari berat badan adalah air (cairan dan elektrolit).

BODY FLUID VOLUME

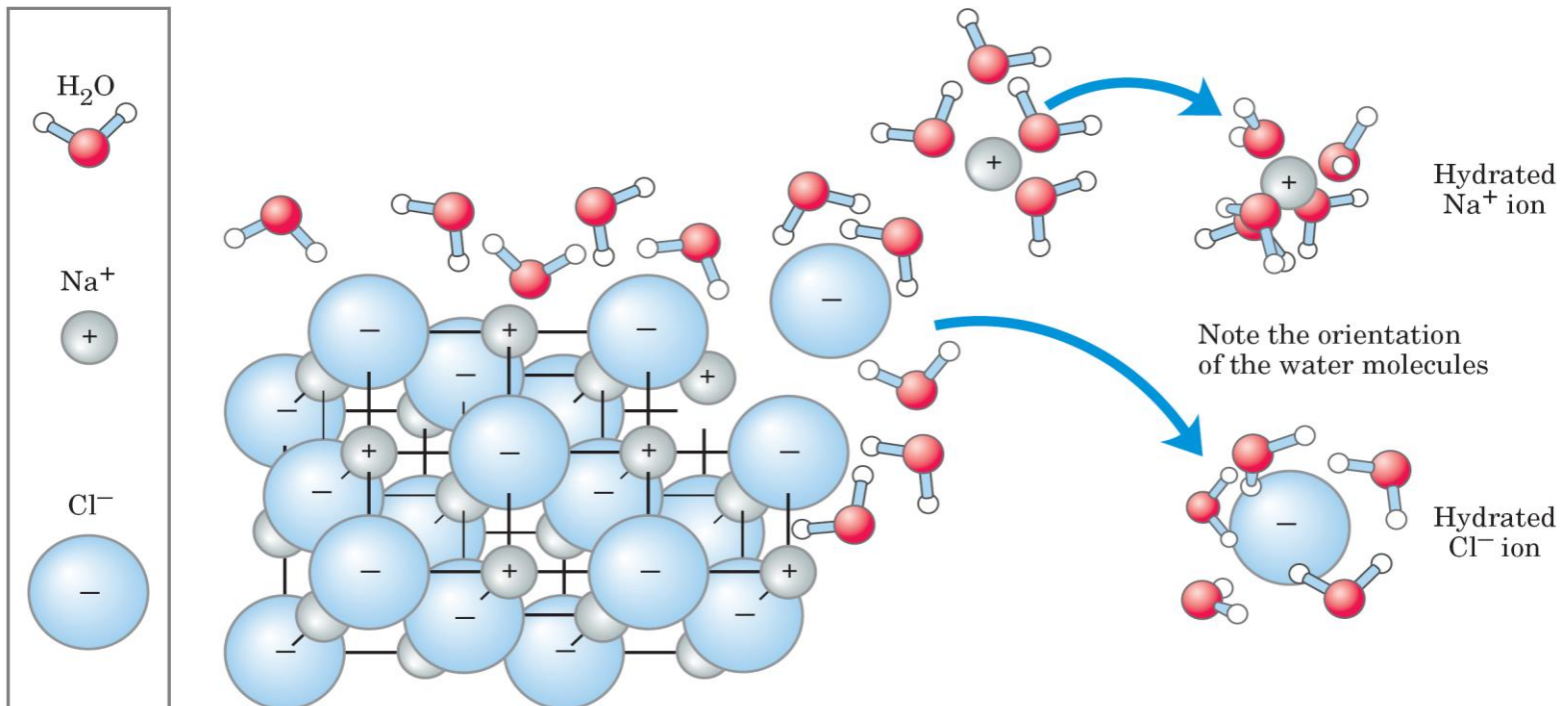


INTAKE DAN OUTPUT RATA-RATA HARIAN DARI UNSUR TUBUH YANG UTAMA

Intake (Range)	Output (range)
AIR (ml) Air minum = 1400 – 1800 Airdalam makanan= 700 – 1000 Air hasil oksidasi = 300 - 400	1.Urine = 1400 – 1.800 2.Faeces = 100 3.Kulit = 300 - 500 4.Paru-paru = 600 - 800
TOTAL = 2400 -3200	TOTAL = 2400 – 3200

Kepentingan biologi air

- Menjaga suhu sistem
- Pelarut senyawa ionik maupun molekul organik
- Sebagai pereaksi reaksi biokimia



PROSES PERGERAKAN /TRANSPOR CAIRAN TUBUH

1. Difusi

Difusi adalah proses dimana partikel yang terdapat dalam cairan bergerak dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah sampai terjadi keseimbangan.

Faktor-faktor yang meningkatkan difusi

1. Peningkatan suhu
2. Peningkatan konsentrasi partikel
3. Penurunan ukuran atau berat molekul dari partikel
4. Peningkatan area permukaan yang tersedia untuk difusi
5. Penurunan jarak lintas dimana massa partikel harus berdifusi

2. Transport Aktif

- 1) Transport Aktif adalah bahan bergerak dari konsentrasi rendah ke tinggi.
- 2) adanya daya aktif dari tubuh seperti pompa jantung.
- 3) diperlukan Energi.
- 4) Banyak zat terlarut penting ditransport secara aktif melewati membran sel meliputi: natrium, kalium, hidrogen, glukosa dan asam amino.
- 5) Transport aktif adalah vital untuk mempertahankan keunikan komposisi baik CES dan CIS. www.bankselgamet.com

3. Filtrasi (penyaringan)

- 1) Filtrasi adalah adalah merembesnya suatu cairan melalui selaput permeable.
- 2) Arah perembesan adalah dari daerah dengan tekanan yang lebih tinggi ke daerah dengan tekanan yang yang lebih rendah.

Struktur dan sifat fisik air

TABLE 2-1 Melting Point, Boiling Point, and Heat of Vaporization of Some Common Solvents

	<i>Melting point (°C)</i>	<i>Boiling point (°C)</i>	<i>Heat of vaporization (J/g)*</i>
Water	0	100	2,260
Methanol (CH ₃ OH)	-98	65	1,100
Ethanol (CH ₃ CH ₂ OH)	-117	78	854
Propanol (CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH)	-127	97	687
Butanol (CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₂ OH)	-90	117	590
Acetone (CH ₃ COCH ₃)	-95	56	523
Hexane (CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃)	-98	69	423
Benzene (C ₆ H ₆)	6	80	394
Butane (CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃)	-135	-0.5	381
Chloroform (CHCl ₃)	-63	61	247

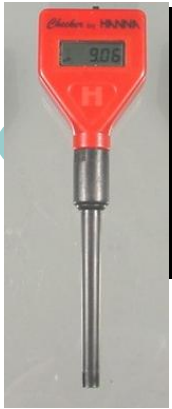
*The heat energy required to convert 1.0 g of a liquid at its boiling point, at atmospheric pressure, into its gaseous state at the same temperature. It is a direct measure of the energy required to overcome attractive forces between molecules in the liquid phase.

TABLE 2-3 Solubilities of Some Gases in Water

Gas	Structure*	Polarity	Solubility in water (g/L) [†]
Nitrogen	$\text{N}\equiv\text{N}$	Nonpolar	0.018 (40 °C)
Oxygen	$\text{O}=\text{O}$	Nonpolar	0.035 (50 °C)
Carbon dioxide	$\begin{array}{c} \delta^- \quad \delta^- \\ \longleftarrow \quad \longrightarrow \\ \text{O}=\text{C}=\text{O} \end{array}$	Nonpolar	0.97 (45 °C)
Ammonia	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \quad / \\ \text{N} \\ \downarrow \delta^- \end{array}$	Polar	900 (10 °C)
Hydrogen sulfide	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{S} \\ \downarrow \delta^- \end{array}$	Polar	1,860 (40 °C)

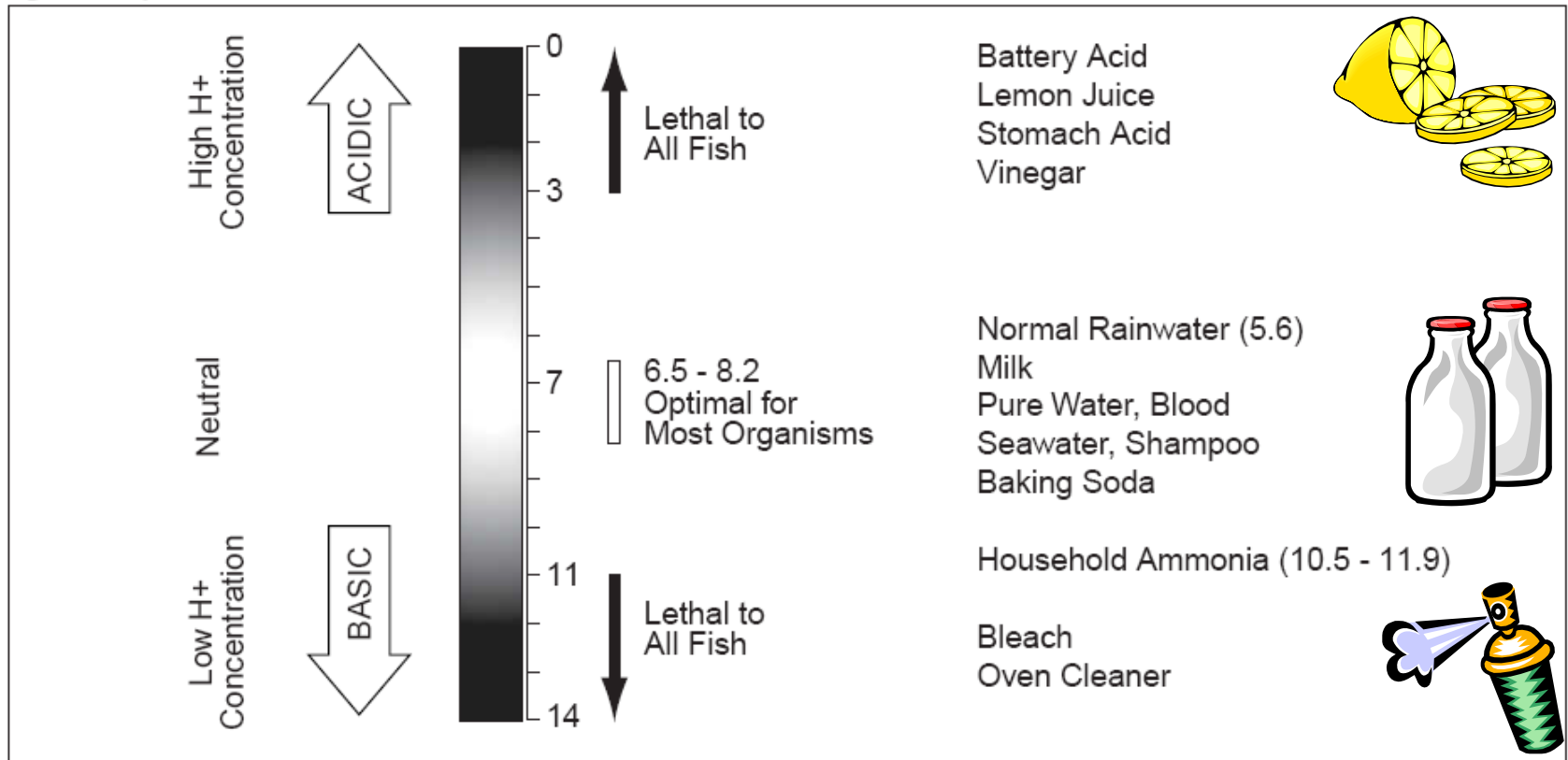
*The arrows represent electric dipoles; there is a partial negative charge (δ^-) at the head of the arrow, a partial positive charge (δ^+ ; not shown here) at the tail.

[†]Note that polar molecules dissolve far better even at low temperatures than do nonpolar molecules at relatively high temperatures.



Science Content: What is pH?

pH measures the acid content of water



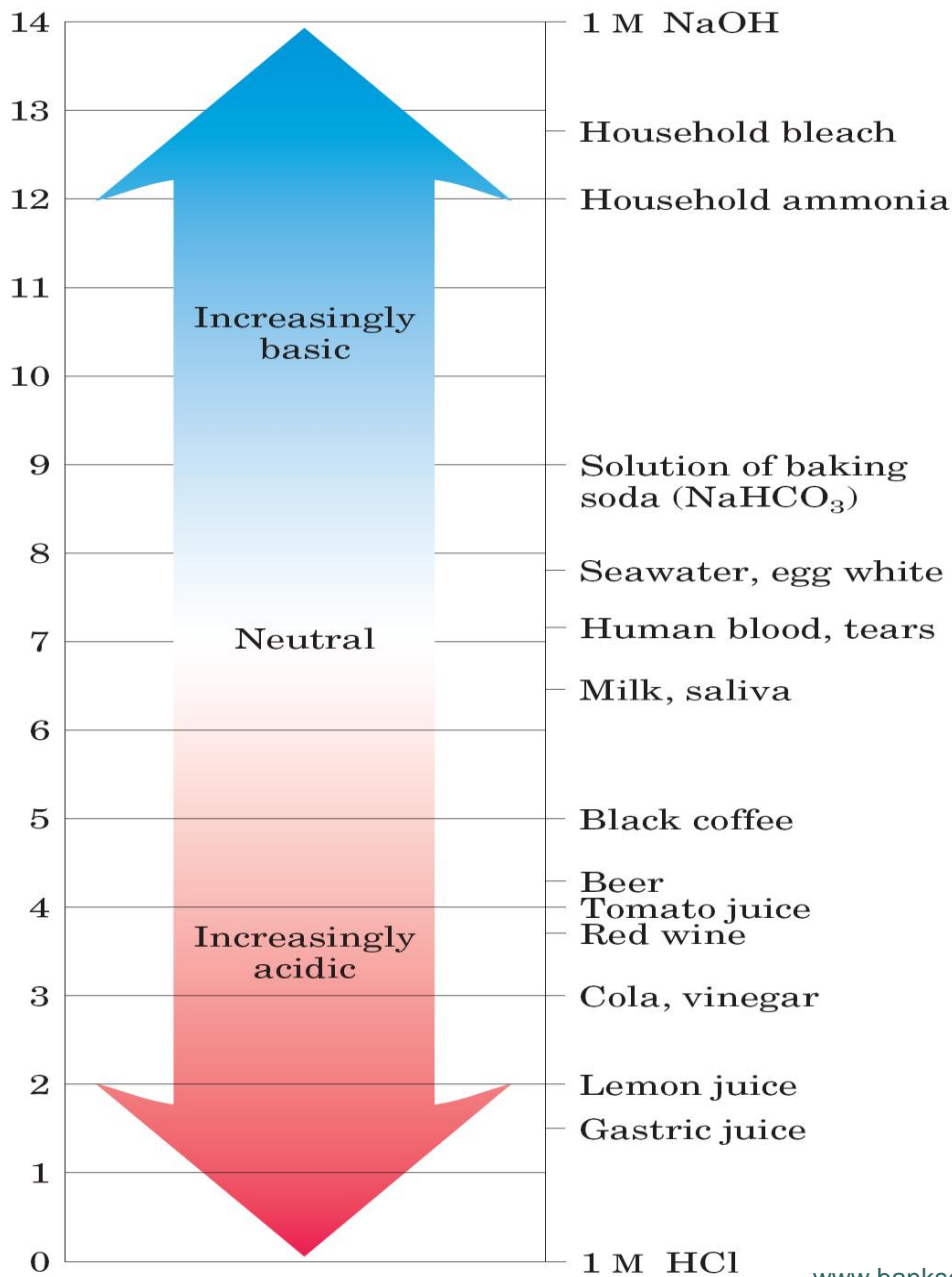


TABLE 2-6 The pH Scale

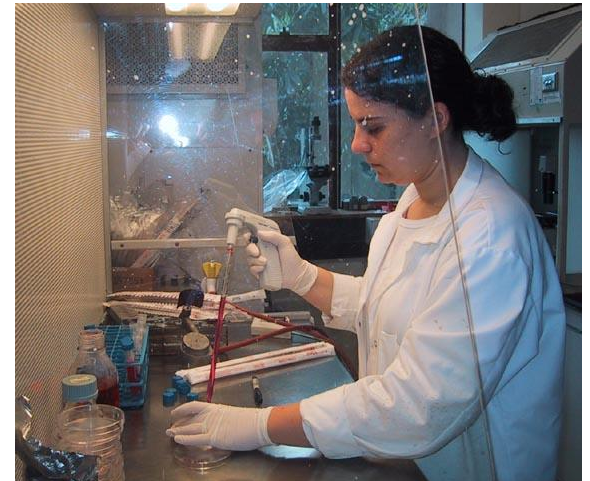
$[H^+]$ (M)	pH	$[OH^-]$ (M)	pOH*
10^0 (1)	0	10^{-14}	14
10^{-1}	1	10^{-13}	13
10^{-2}	2	10^{-12}	12
10^{-3}	3	10^{-11}	11
10^{-4}	4	10^{-10}	10
10^{-5}	5	10^{-9}	9
10^{-6}	6	10^{-8}	8
10^{-7}	7	10^{-7}	7
10^{-8}	8	10^{-6}	6
10^{-9}	9	10^{-5}	5
10^{-10}	10	10^{-4}	4
10^{-11}	11	10^{-3}	3
10^{-12}	12	10^{-2}	2
10^{-13}	13	10^{-1}	1
10^{-14}	14	10^0 (1)	0

*The expression pOH is sometimes used to describe the basicity, or OH⁻ concentration, of a solution; pOH is defined by the expression $pOH = -\log [OH^-]$, which is analogous to the expression for pH. Note that in all cases, $pH + pOH = 14$.

Why scientists research water pH?

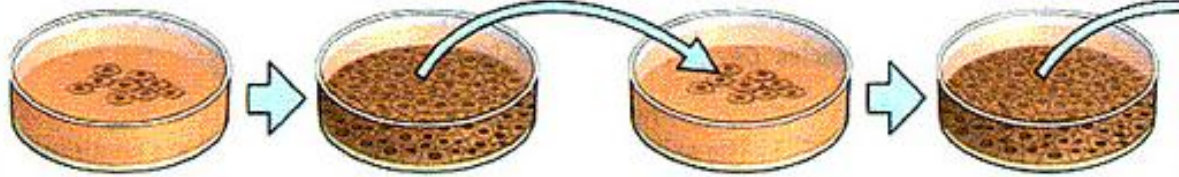
PH METER :

- To determine what can live in a water body, both animals and plants
- To track the mixing of waters in estuaries and along coasts
- To help relate water quality to surrounding soil, geology, and the pH of rain and snow melt
- Cell culture (in vitro- in vivo)
- Live and dead Cell, etc

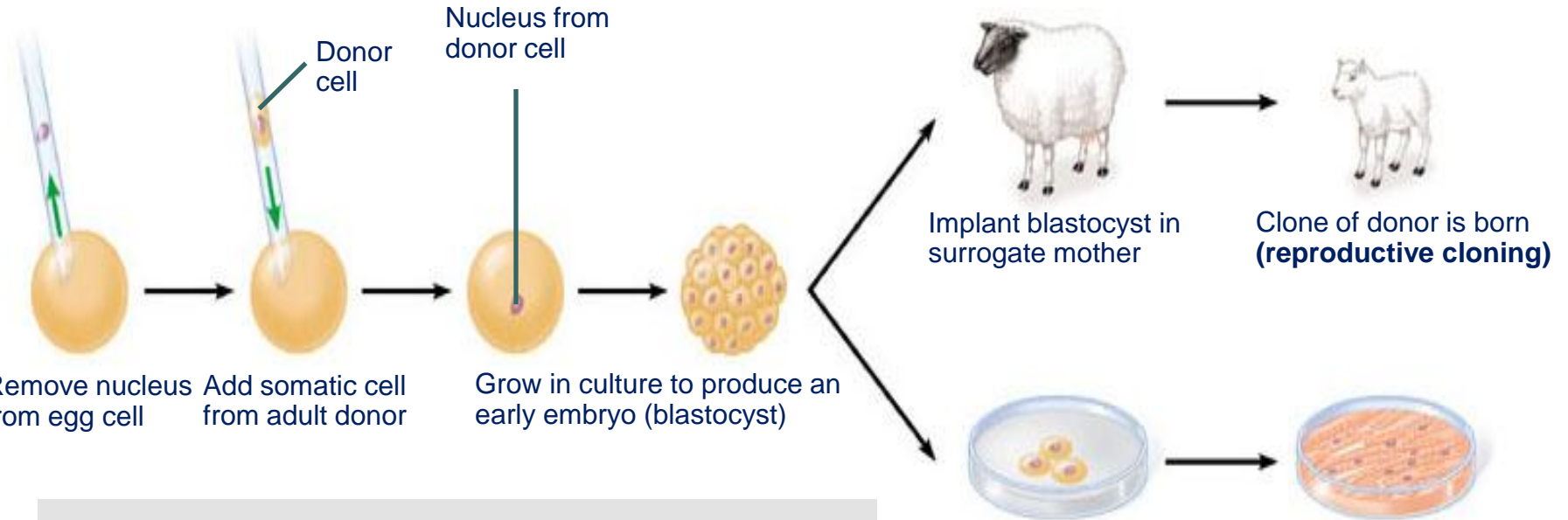
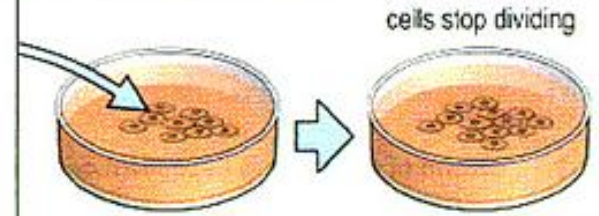


Animal Cell Culture: Air dan pH

Cells divide until they completely cover the dish and continue to divide when placed in fresh culture medium



After a finite number of cell multiplications, cells stop dividing



In vitro Technology: pH,
PENTING

Bufer dalam sistem hidup

- pH darah (arteri 7,36-7,40; vena 7,38-7,42)
 - H_2CO_3 dengan HCO_3^-
 - Asam basa hemoglobin teroksidasi (HHbO_2)
 - Asam basa hemoglobin terdeoksidasi (HHb)
- Sitoplasma (bufer fosfat)

pH

o Menentukan konsentrasi H⁺ dan OH⁻

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{55.5 \text{ M}},$$

$$(55.5 \text{ M})(K_{\text{eq}}) = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_{\text{w}}$$

$$\begin{aligned} K_{\text{w}} &= [\text{H}^+][\text{OH}^-] = (55.5 \text{ M})(1.8 \times 10^{-16} \text{ M}) \\ &= 1.0 \times 10^{-14} \text{ M}^2 \end{aligned}$$

$$K_{\text{w}} = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = [\text{H}^+]^2$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_{\text{w}}} = \sqrt{1 \times 10^{-14} \text{ M}^2}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ M}$$

$$\text{pH} = \log \frac{1}{[\text{H}^+]} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= \log \frac{1}{1.0 \times 10^{-7}} = \log (1.0 \times 10^7) \\ &= \log 1.0 + \log 10^7 = 0 + 7 = 7 \end{aligned}$$

Disosiasi air dan pH



Bufer

- o Campuran asam basa konjugat yang mampu menahan pH



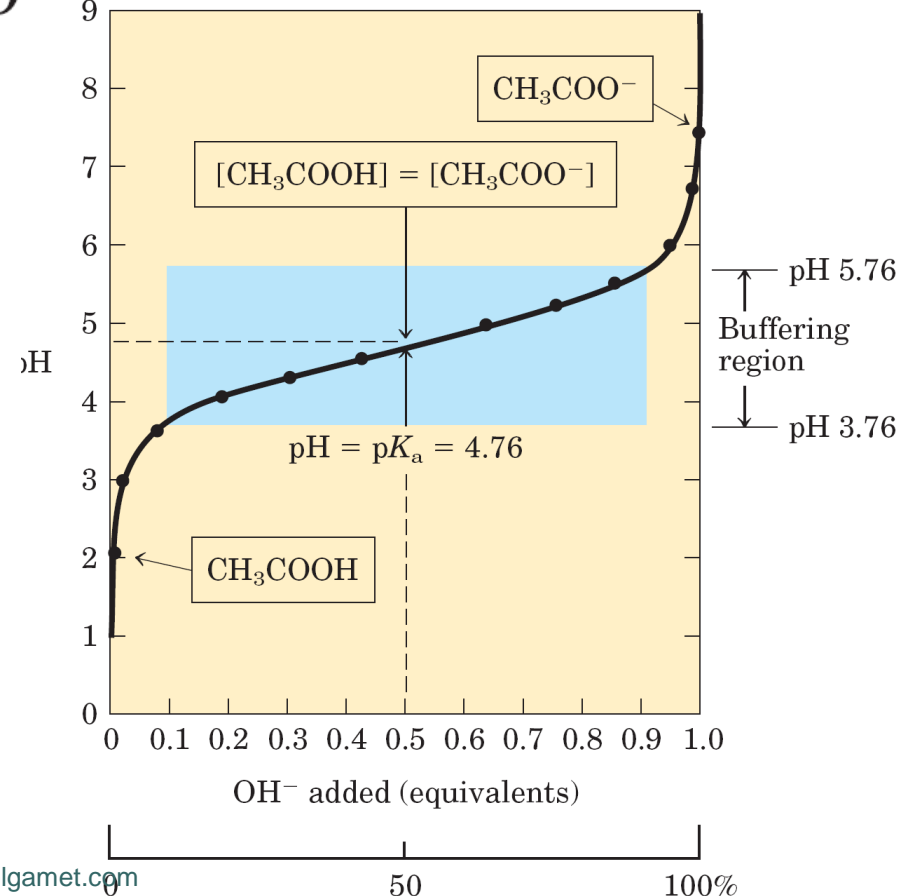
$$\text{p}K_a = \log \frac{1}{K_a} = -\log K_a$$

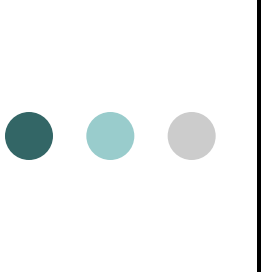
$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = K_a$$



$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \text{ M}^2$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{Ac}^-]}{[\text{HAc}]} = 1.74 \times 10^{-5} \text{ M}$$




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

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

$$-\log [\text{H}^+] = -\log K_a - \log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{proton acceptor}]}{[\text{proton donor}]}$$