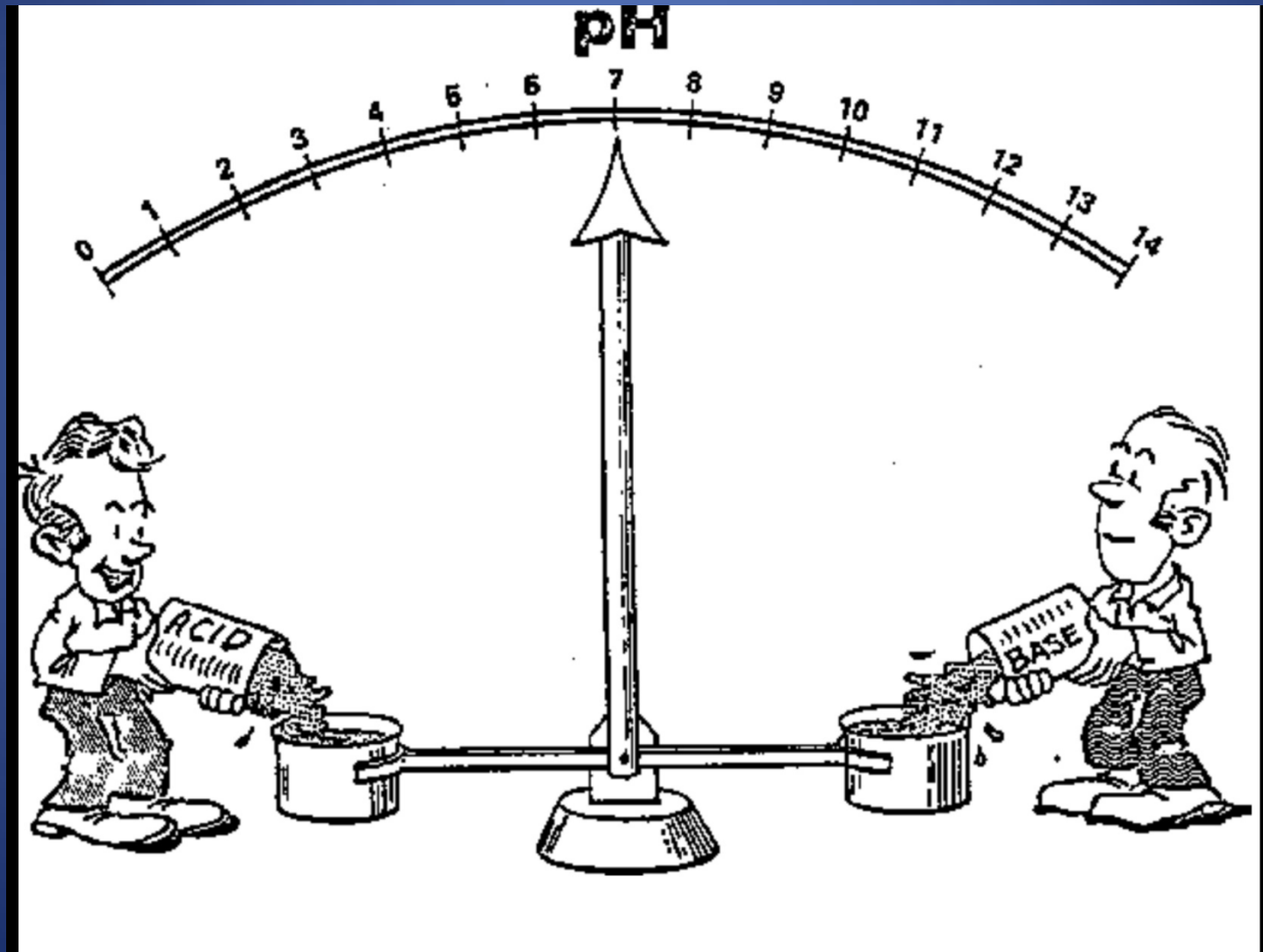


Zuurbase evenwicht

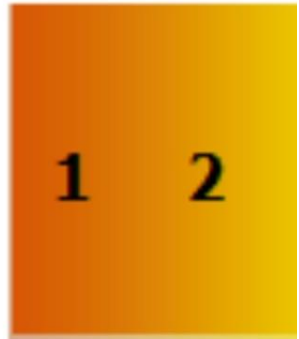


Zuren



Base





Z

Verzuurd

Emotion

STRESS



I'M SORRY, ...
BUT THAT'S
THE WRONG
ANSWER.



D

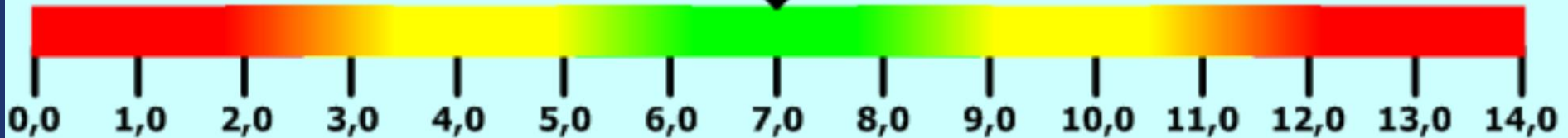
oesdel

ter

chisch

IG

neutraal



0,1 m zoutzuur
pH = 1,07

0,1 m azijnzuur
pH = 2,87

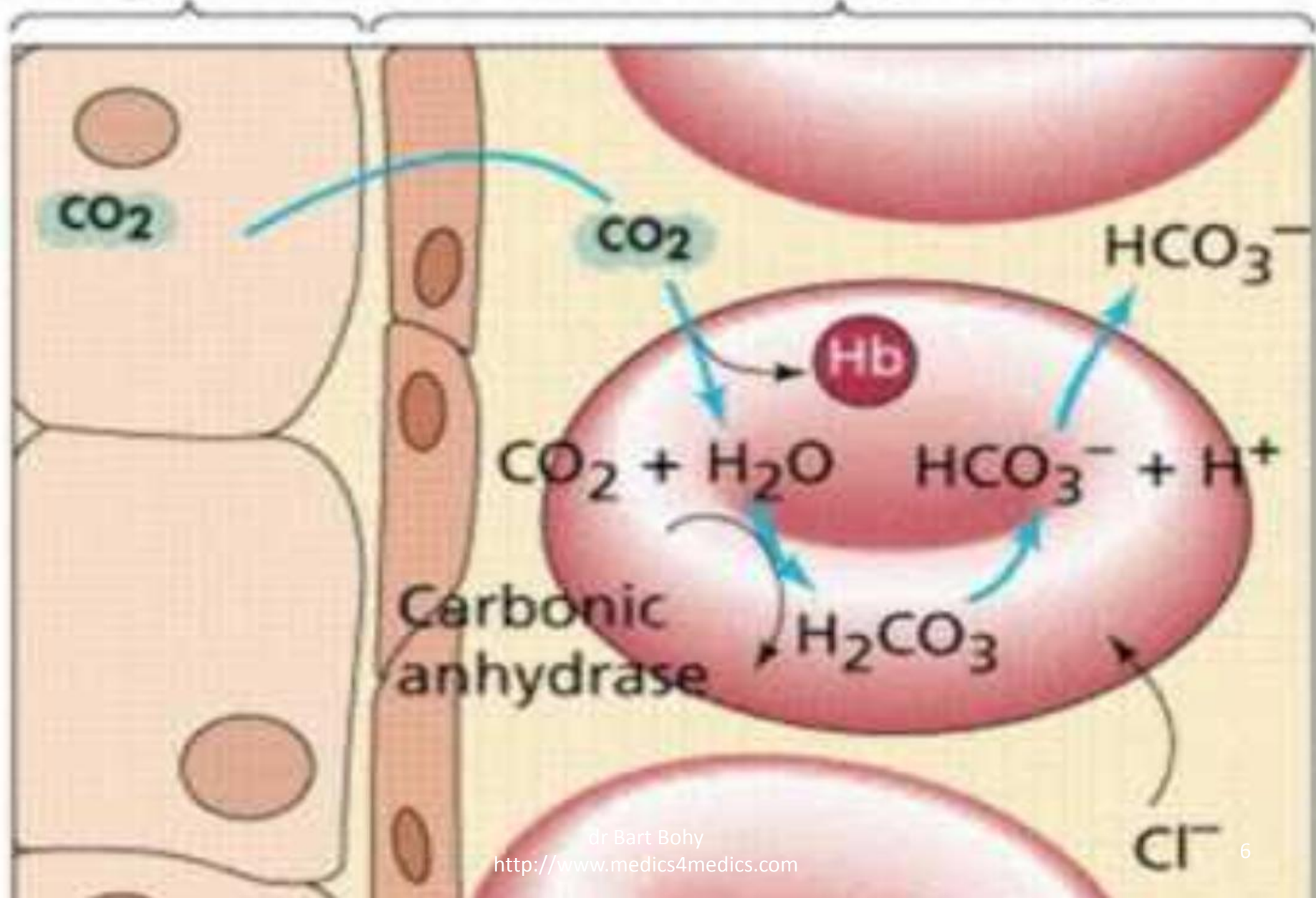
H₂O
Zuiver H₂O
CO₂ vrij

0,01 m borax
pH = 9,22

0,1 m
natronloog
pH = 12,98

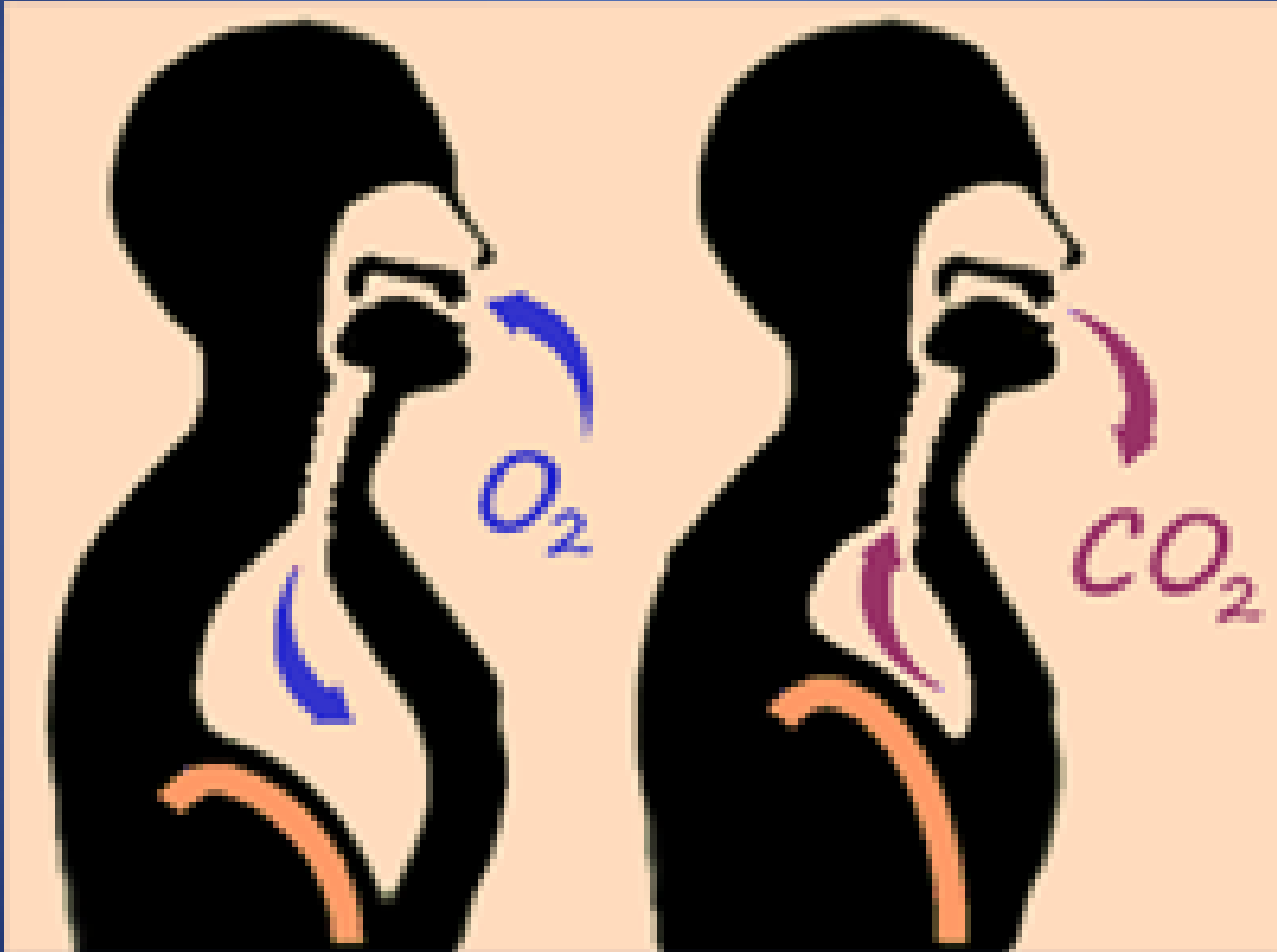
Body tissue

Blood capillary





oxygenatie / ventilatie





Arteriële bloedgaswaarden

- Oxygenatie
 - PaO₂: 80-100mmH₂O
 - SaO₂: 95-100%
- Ventilatie:
 - PaCO₂: 35-45mmHg

Zuur-base status

- pH: 7.35-7.45
- Bicarbonaat (HCO₃⁻): 22-26 mEq/L
- Base Excess:-2 tot 2 mEq/L

Extra's in arteriële bloedgaswaarden

- Lactaat: <1.8 mmol/L (neonati <2.9)
- Carboxyhemoglobine (COHb): <5%

Indeling

- Oxygenatie
 - Hypoxemie
- Alveolaire ventilatie
 - Normocapnie
 - Hypocapnie
 - Hypercapnie
- Zuurtegraad
 - Acidose
 - Respiratoire acidose
 - Metabole acidose
 - Alkalose
 - Respiratoire alkalose
 - Metabole alkalose

Hypoxemie ($\text{PaO}_2 < 80\text{mmHg}$)

- Daling zuurstofgehalte in ademlucht
- Alveolaire hypoventilatie
- Stijging van de alveolaire-arteriele zuurstofgradient

Alveolaire hypoventilatie

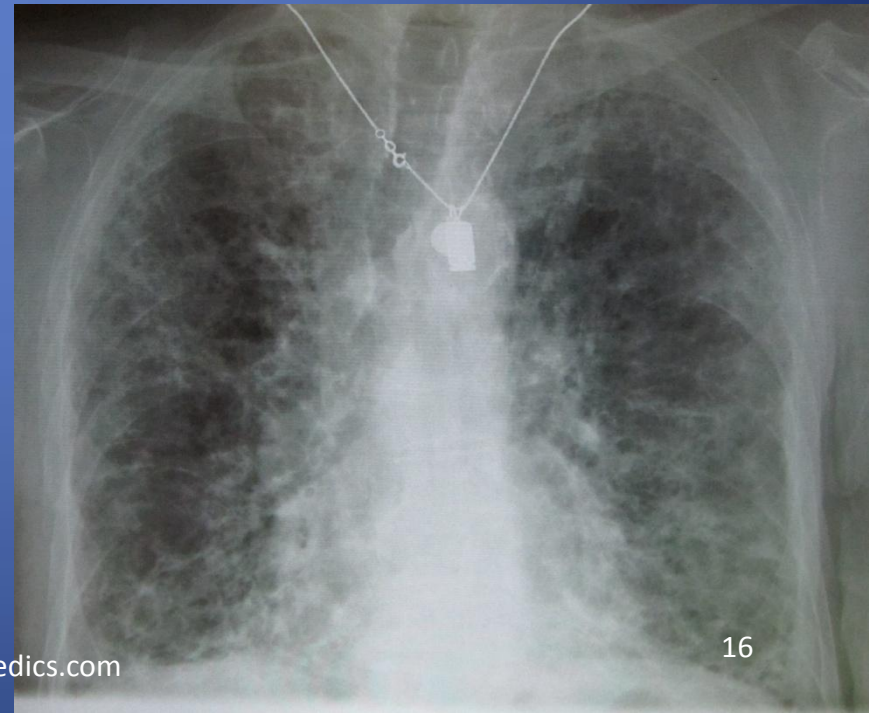
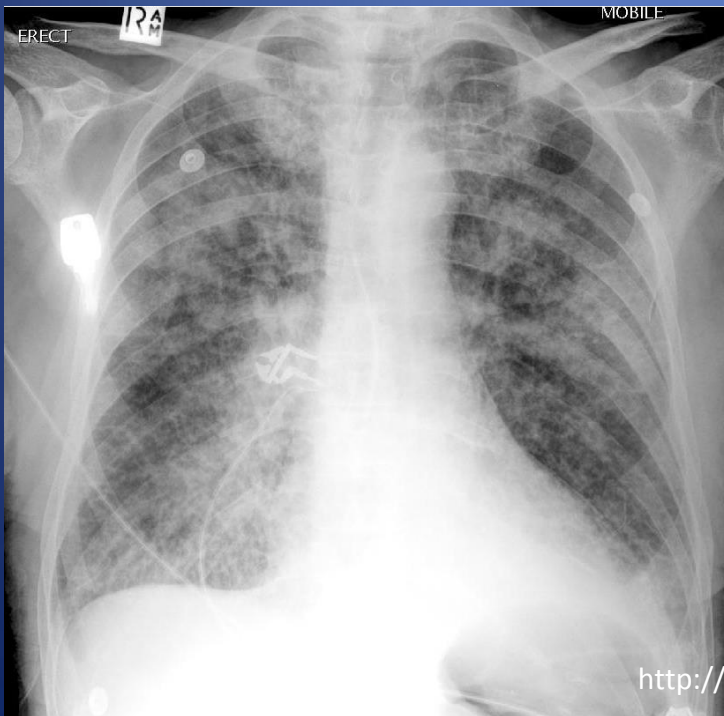
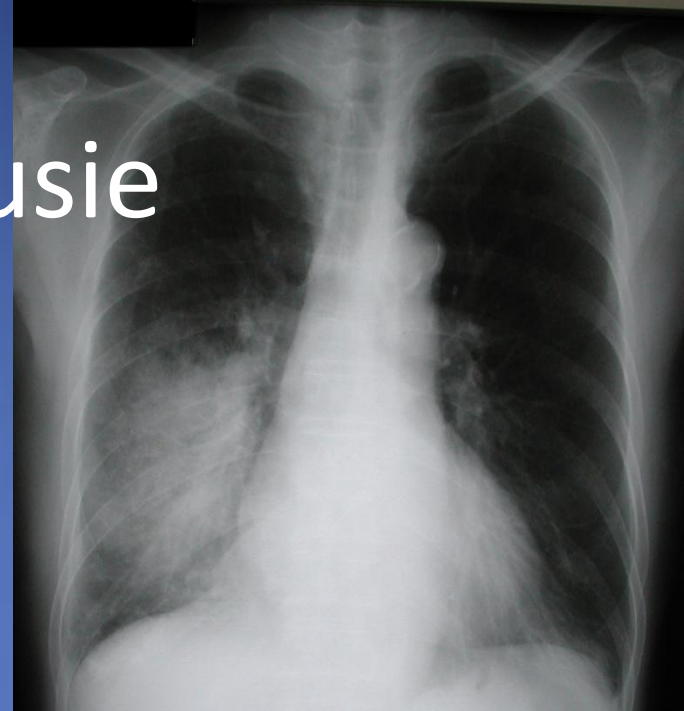
- pO_2 daalt, pCO_2 stijgt

Hypoxemie met gestegen alveolaire-arteriele zuurstofgradient

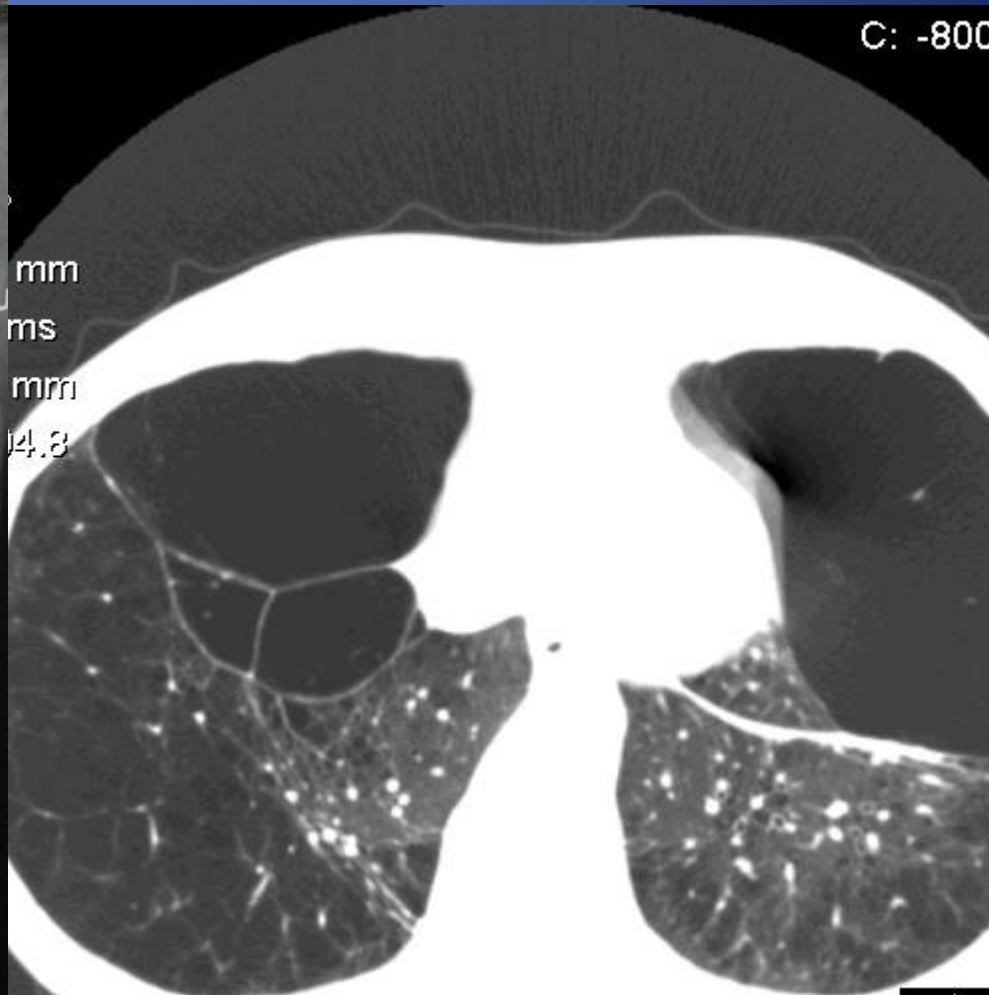
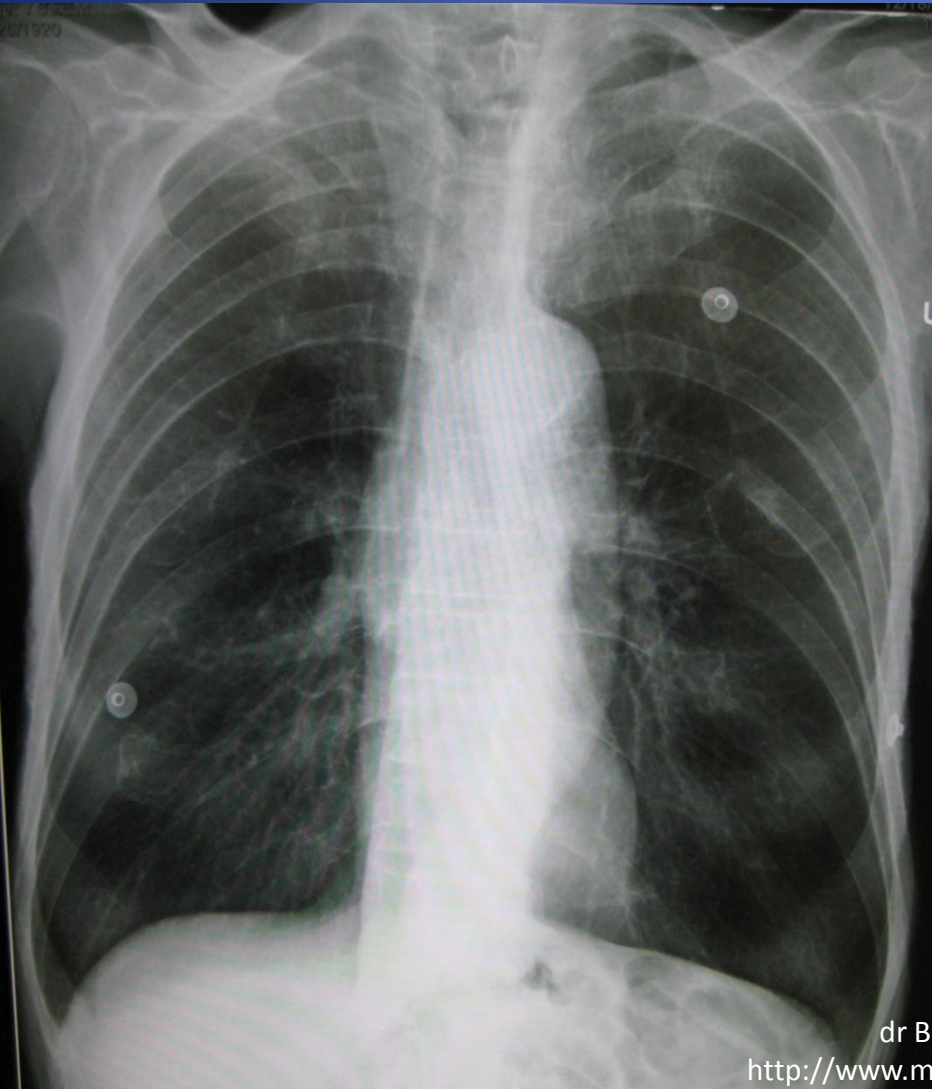
- Gestoorde diffusie
- Verminderd capillair oppervlakte
- Ventilatie/perfusie onevenwicht
- Rechts-links shunt

Gestoorde diffusie

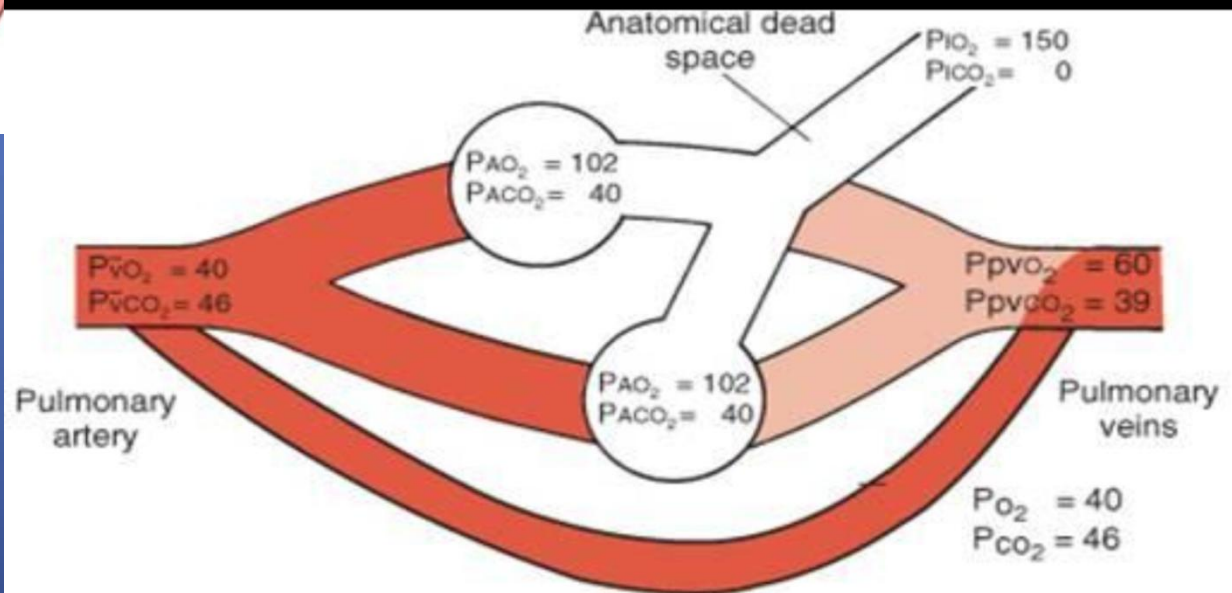
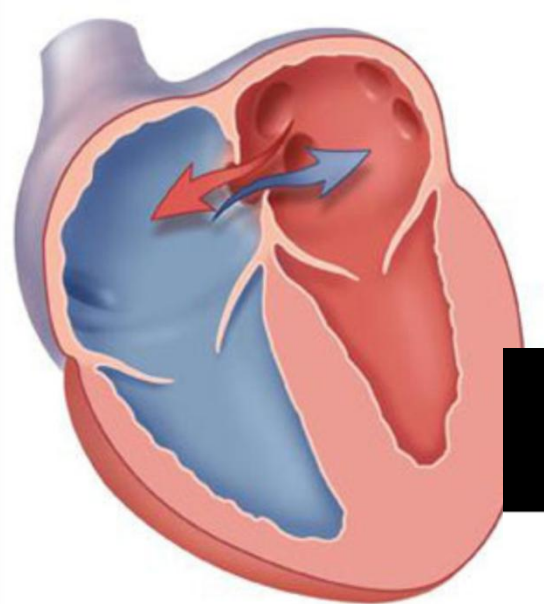
- Interstitieel longoedeem
- Interstitiele longontsteking
- Longfibrose



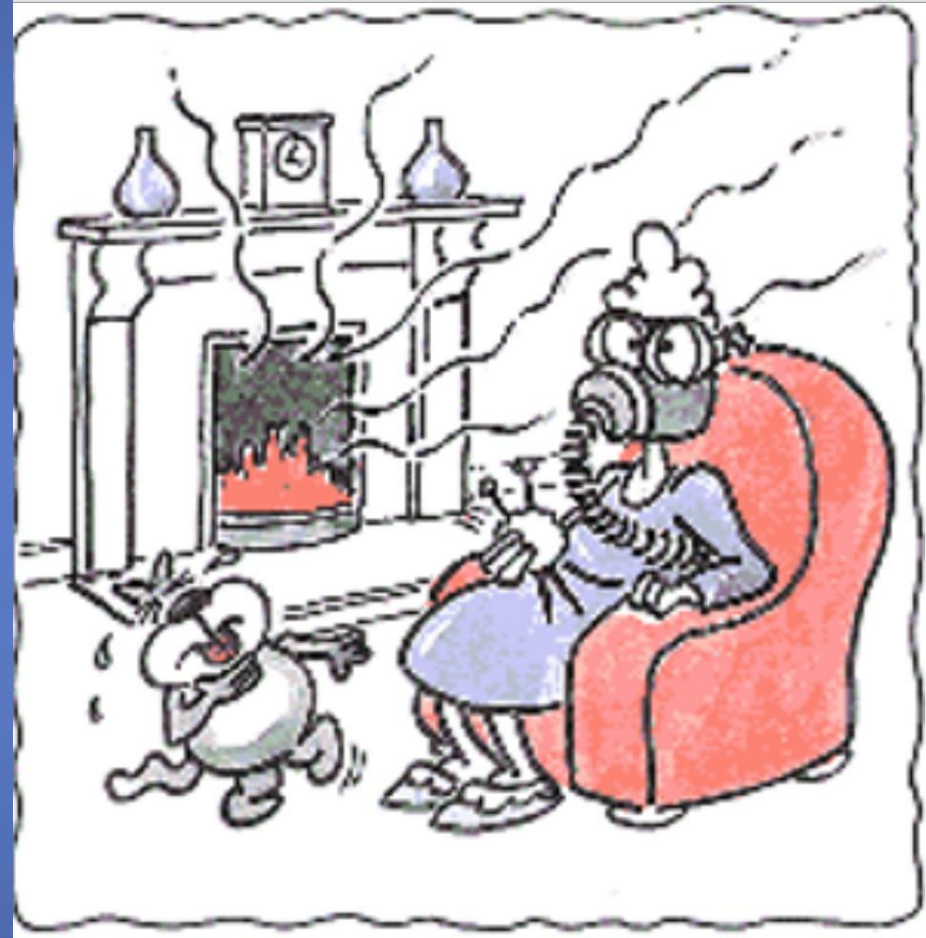
Verminderde capillaire oppervlakte: emfyseem



Rechts-links shunt



Hypoxie zonder hypoxemie



Hypoxemie

Met en zonder hypocapnie

- Oxygenatie falen: zonder hypercapnie
- Ventilatoir falen: Met hypercapnie

Hypoxemie zonder hypercapnie

- Probleem = longblaasjes

Alveolaire ventilatie

- Normocapnie
- Hypocapnie
- Hypercapnie

hypocapnie

- “Hyperventilatie”
- CO₂ wordt afgeblazen
- CO₂ daalt in het bloed: Hypocapnie
- Hierdoor is het bloed minder zuur: alkalose
- Tgv de ademhaling: respiratoire alkalose

Hypocapnie: oorzaken

- Arteriele hypoxemie
- Weefselhypoxie
- Hypotensie
- Stimulatie interstitiele receptoren long:
longoedeem
- Psychogeen

Hypoxemie met hypercapnie

- Adempomp of aansturing
 - CZS
 - Neuromusculair
 - Thoraxwand



dr Bart Bohy

<http://www.medics4medics.com>

Respiratoire acidose: oorzaken

- Pulmonair
- Neuromusculair
- Ascites
- Centraal zenuwstelsel depressie
- Kunstmatige (hypo)ventilatie

Pulmonaire oorzaken van respiratoire acidose

- Longemfyseem
- COPD
- Thoraxafwijkingen
- Pneumonie
- ARDS
- Longoedeem
- Longembolie

Neuromusculaire oorzaken van respiratoire acidose

- Spierziekten
- Uitputting
- Thoraxafwijkingen
- Ribfracturen
- Pneumothorax
- Pleuravocht
- Kyfoscoliose

Centraal zenuwstelsel- depressie en respiratoire acidose

- Intoxicaties: Benzodiazepines, ...
- Obstructief slaapapneu syndroom
- Hersenen
- Ruggemerg

Resp. acidose tijdens mechanische ventilatie

- Pneumothorax
- Obstructie door sputa
- Bronchospasmen
- Te veel dode ruimte
- Te hoge PEEP
- Te korte expiratietijd

Metabole acidose

- Opstapeling van zuren
- Daling van pH
- Daling van HCO_3^-
- Negatieve Base Excess (base deficit)

Oorzaken van metabole acidose

- Verhoogde productie van zuren
 - Keto-acidose bij diabetes mellitus
 - Shock met weefselhypoperfusie (lactaat)
 - Intoxicaties
- Onvoldoende uitscheiding door de nieren
- Overmatig verlies van HCO_3^- : diarree

ANION GAP

- Is het verschil tussen positief geladen ionen en negatief geladen ionen in het bloed
- $[Na^+] - ([Cl^-] + [HCO_3^-])$

Metabole acidose bij verhoogde anion gap: KUSTMEREL

- KETONEN
- UREMIE
- SALICYLATEN
- TOLUEEN
- METHANOL
- ETHYLEENGLYCOL
- RHABDOMYOLYSE
- ETHANOL
- LACTAAT

Metabole acidose: waarden

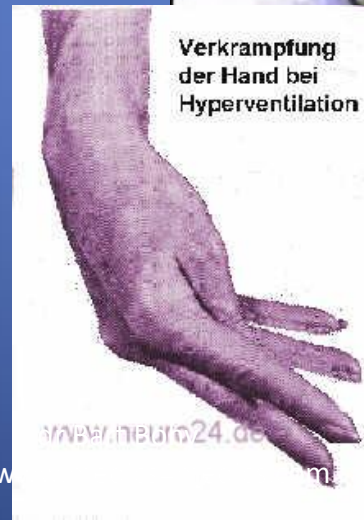
- pH 7.20
- PaCO₂ 40mmHg
- HCO₃⁻ 16mEq/L
- BE -8 mEq/L
- PaO₂ 100mmHg

Metabole acidose + Resp. compensatie

- pH 7.37
- PaCO₂ 25mmHg
- HCO₃⁻ 16mEq/L
- BE -8mEq/L
- PaO₂ 105mmHg

Respiratoire alkalose

- pH 7.60 (>7.40)
- PaCO₂ 20mmHg
- HCO₃⁻ 24 mEq/L
- BE 0 mEq/L
- PaO₂ 105 mmHg



Oorzaken van respiratoire alkalose

- CZS
 - CVA
 - Trauma
 - Pijn
 - Tumoren (vd pons)
 - Angst
- Bij ernstig zieke patiënten
 - Pulmonaire processen
 - Acidose
 - Sepsis
- Hypoxemie
- Verhoogd metabolisme
- Medicatie
- Mechanische ventilatie
- Leverfalen



RESPIRATORY ALKALOSIS

- Seizures

- Deep, Rapid Breathing

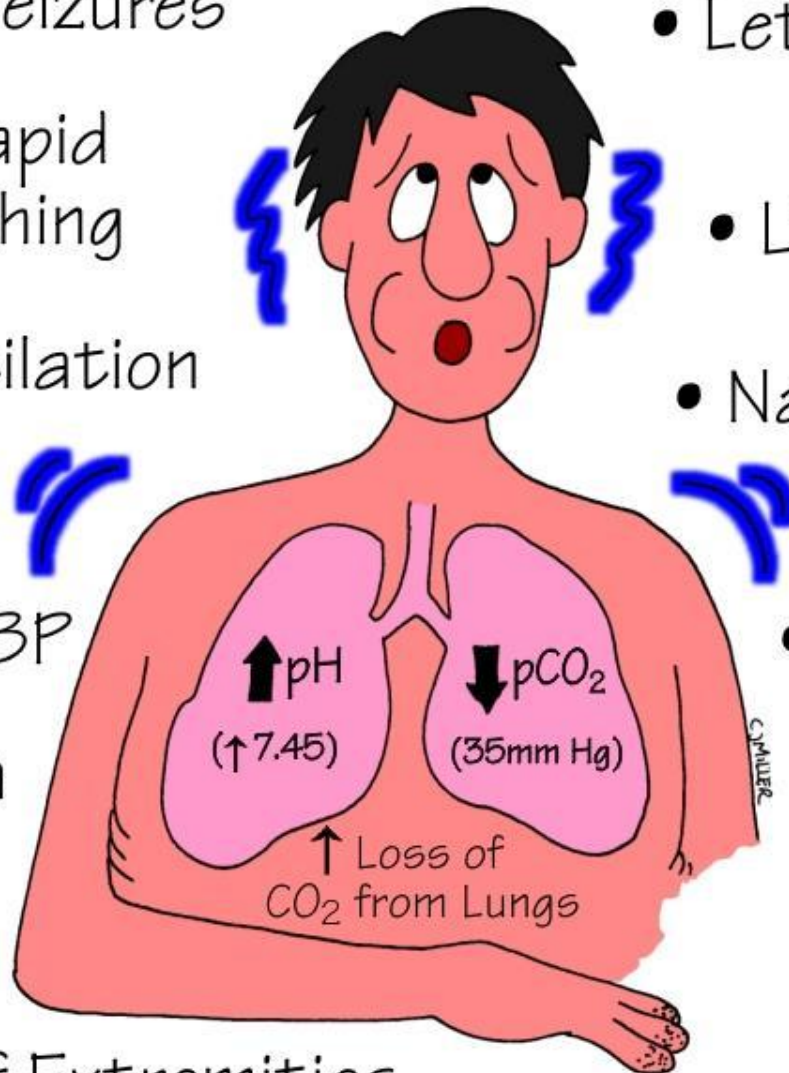
- Hyperventilation

- Tachycardia

- ↓ or Normal BP

- Hypokalemia

- Numbness & Tingling of Extremities



- Lethargy & Confusion

- Light Headedness

- Nausea, Vomiting

- Causes:

Hyperventilation

(Anxiety, PE, Fear)

Mechanical Ventilation

Resp alkalose, metabole compensatie

- De nier scheidt meer HCO_3^- uit
- $[\text{HCO}_3^-]$ daalt
- Base Excess daalt naar negatief: (Base deficit)
- pH daalt naar normaal toe

Resp alkalose, metab compensatie

- pH 7.43
- PaCO₂ 20mmHg
- HCO₃⁻ 16 mEq/L
- BE -8 mEq/L
- PaO₂ 105mmHg

Metabole alkalose

- Verlies van zuren
 - Via nieren
 - Via maag-darmstelsel: braken, maagsonde,
 - Medicatie: diuretica, laxativa, corticoiden
- Cushing syndroom: hypercortisonisme
- Frequent hypokaliemie (denk aan diuretica)

Metabole alkalose met hypovolemie vs hypervolemie

- Hypovolemie: Chloride tekort
 - Cl urine < 20 mmol/L
 - R/ vochttherapie
- Hypervolemie: Chloride overschot
 - Cl urine > 20 mmol/L
 - R/ nazicht nier-bijnier as

Metabole alkalose

- pH 7.55
- PaCO₂ 40mmHg
- HCO₃⁻ 33mEq/L
- BE +7mEq/L
- PaO₂ 100mmHg

Metabole alkalose + respiratoire compensatie

- PaCO₂ stijgt door hypoventilatie
- pH 7.43
- PaCO₂ 50mmHg
- HCO₃⁻ 33mEq/L
- BE +7 mEq/L
- PaO₂ 90mmHg

Arteriële bloedgaswaarden

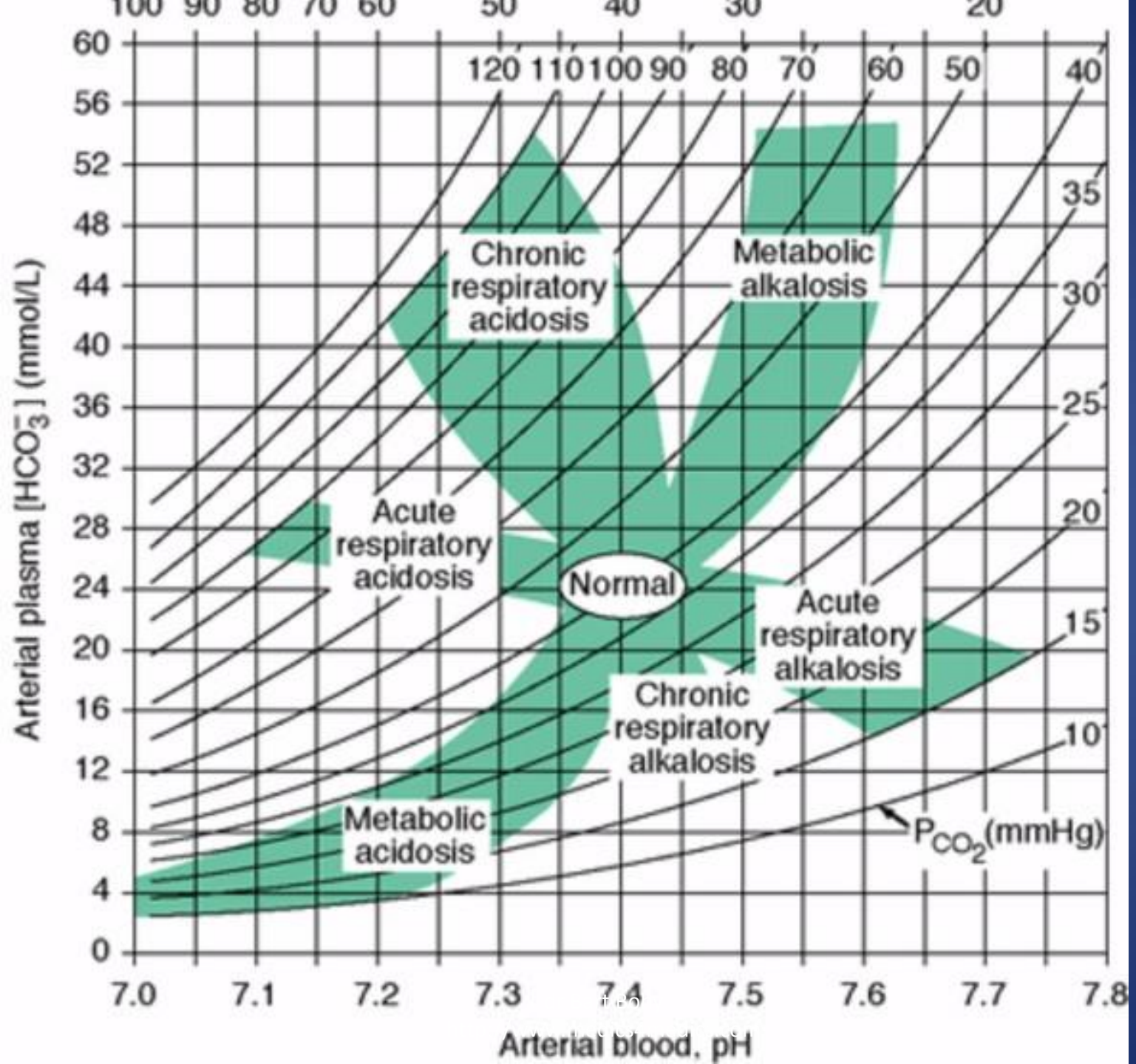
- Oxygenatie
 - PaO₂: 80-100mmH₂O
 - SaO₂: 95-100%
- Ventilatie:
 - PaCO₂: 35-45mmHg

Zuur-base status

- pH: 7.35-7.45
- Bicarbonaat (HCO₃⁻): 22-26 mEq/L
- Base Excess:-2 tot 2 mEq/L

Arteriele bloedgassen in stappen

- Oxygenatie
 - PaO₂ voldoende? (80-100mmHg)
 - Eventueel carboxyhemoglobine? (>5%)
- Ventilatie
 - PaCO₂ gestegen >45mmHg?
 - PaCO₂ gedaald <35mmHg?
- pH
 - Acidose (<7.35) of alkalose (>7.45)?
 - Oorzaak metabool (HCO₃⁻) of respiratoir (CO₂)
 - Compensatiemechanisme bezig?



Welke bloedgaswaarden verwacht je bij...

- Een ernstige pneumonie
- Ernstige longembolie
- Braken, diarree
- Benzodiazepine intoxicatie
- Hyperglycemie met ketonurie
- Dundarmnecrose
- Starvation: zwaar vasten
- Longoedeem
- Sepsis
- Diuretica
- Zwangerschap