

## REPETITIE GASSEN EN DAMPEN 3 VWO

Bij deze toets hoort een blad met enige gegevens van stoffen.

### OPGAVE 1

Twee Maagdenburger halve bollen zijn tegen elkaar gezet en de lucht tussen de bollen is voor een deel weggezogen.

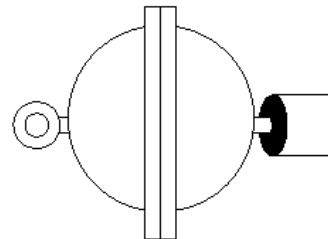
De luchtdruk binnen de bollen is kleiner dan de luchtdruk buiten de bollen.

De luchttemperatuur binnen de bollen is hoger dan die buiten de bollen.

Nu volgen twee beweringen.

- Een botsing van een luchtmolecuul tegen het binnenoppervlak is (gemiddeld genomen) krachtiger dan een botsing van een luchtmolecuul aan het buitenoppervlak.
- Per seconde botsen er minder luchtmoleculen op een vierkante centimeter van het binnenoppervlak dan op een vierkante centimeter van het buitenoppervlak.

Welke bewering(en) is (zijn) juist? \_\_\_\_\_



### OPGAVE 2

Een hoeveelheid (ideaal) gas bevindt zich in een luchtdicht afgesloten blik.

In de oorspronkelijke toestand heeft het gas een volume van 40 liter, een druk van 1,0 bar en een temperatuur van 20 °C.

Iris zet het blik op het gasfornuis en verwarmt het blik met inhoud.

Na verloop van tijd is de druk van het gas 1,5 bar en het volume 55 liter.

Bereken de temperatuur (in °C) in deze nieuwe situatie.

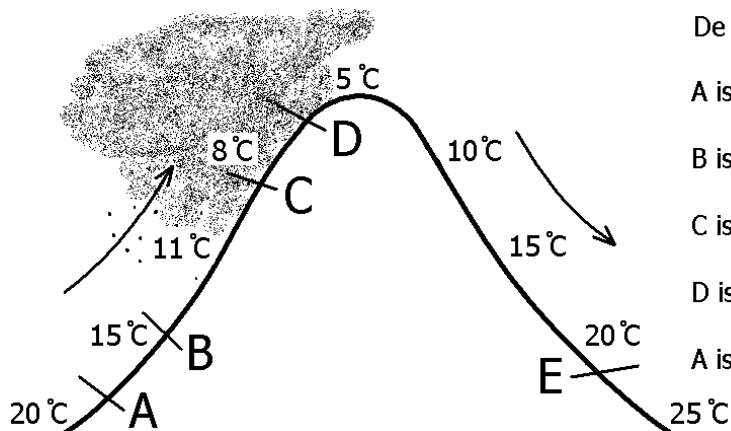
### OPGAVE 3

Een vliegtuig staat in Calcutta (India). De lucht buiten het vliegtuig is erg warm en vochtig. De airconditioning van het vliegtuig koelt de buitenlucht af en blaast deze naar binnen. Deze lucht lijkt dan op witte rook. Verklaar hoe dit komt.

### OPGAVE 4

In de figuur hieronder stroomt er lucht over een berg. Aan de voorkant van de berg bevindt zich een wolk waar regen uit valt.

Vul nu op de vijf open plekken in “kleiner dan”, “groter dan” of “gelijk aan”.



De luchtvochtigheid (in %) in:

A is ..... die in B.

B is ..... die in C.

C is ..... die in D.

D is ..... die in E.

A is ..... die in E.

### OPGAVE 5

Een gezin schaft een nieuwe zeer grote vrieskist aan. Op het moment dat de stroom wordt ingeschakeld, zit er  $2,0 \text{ m}^3$  lucht in de vrieskist. Deze lucht heeft een temperatuur van  $+30 \text{ }^\circ\text{C}$  en bevat in totaal 25 gram waterdamp.

a.

Bereken de luchtvochtigheid (in %) in de vrieskist op dat moment.

De temperatuur van de lucht in de vrieskist wordt verlaagd naar  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Neem aan dat tijdens het afkoelen de lucht in de vrieskist steeds overal dezelfde temperatuur heeft.

b.

Bereken hoeveel gram waterdamp er in totaal verdwijnt.

### OPGAVE 6

Jaap en Kees hebben een wegwerpaansteker van hetzelfde merk. De aanstekers zijn gevuld met het gas butaan. Jaap draagt zijn aansteker in zijn broekzak (daar is het warmer dan kamertemperatuur). Zijn aansteker bevat nog maar een klein beetje vloeistof vanwege het vele gebruik in de voorafgaande weken. De aansteker van Kees ligt op zijn bureaublad (kamertemperatuur). Zijn aansteker is bijna vol met vloeistof.

In welke aansteker is de druk het hoogst: in die van Jaap of die van Kees? Of heb je te weinig gegevens om hier antwoord op te geven. Leg je keuze uit.

### OPGAVE 7

Ether is bij een temperatuur van 400 K en een druk van  $0,5 \cdot 10^6$  Pa een gas.

Bij gelijkblijvende druk (van  $0,5 \cdot 10^6$  Pa) wordt de temperatuur verlaagd.

Bepaal hoeveel graden celsius de temperatuur verlaagd moet worden om het gas te laten condenseren. Let op: gevraagd wordt dus de temperatuurverandering en niet de eindtemperatuur.

### OPGAVE 8

Butaan is bij een temperatuur van 147 °C een gas.

Men perst dit gas bij deze temperatuur samen.

Bepaal bij welke druk dit gas gaat condenseren.

### OPGAVE 9

Peter heeft een bekeerglas met zuiver water van 10 °C.

Hij wil het water bij deze temperatuur laten koken.

Wat moet hij dan doen?

Dan moet hij de \_\_\_\_\_ (grootheid invullen)

\_\_\_\_\_ (invullen: verhogen of verlagen)

tot \_\_\_\_\_. (waarde invullen).

### OPGAVE 10

Geef van de volgende beweringen aan of ze waar (W) of niet waar (NW) zijn. Omcirkel je keuze.

De moleculen in een ideaal gas hebben geen massa. W NW

Het kookpunt van een stof ligt altijd lager dan zijn kritieke temperatuur. W NW

Hoe kleiner de cohesie van een stof is, des te lager zijn kritieke temperatuur is. W NW

De grafiek waarbij de verzadigingsdruk tegen de temperatuur is uitgezet eindigt bij het kritieke punt. W NW

### OPGAVE 11

Hieronder worden drie situaties beschreven.

Situatie 1

In een afgesloten ruimte bevindt zich stof X als vloeistof en als verzadigde damp.

De temperatuur is overal gelijk in de ruimte.

Situatie 2

In een afgesloten ruimte bevindt zich stof X als vloeistof en als ONverzadigde damp.

De temperatuur is overal gelijk in de ruimte. Deze temperatuur is gelijk aan die in situatie 1.

Situatie 3

In een afgesloten ruimte bevindt zich stof X als vloeistof en als verzadigde damp.

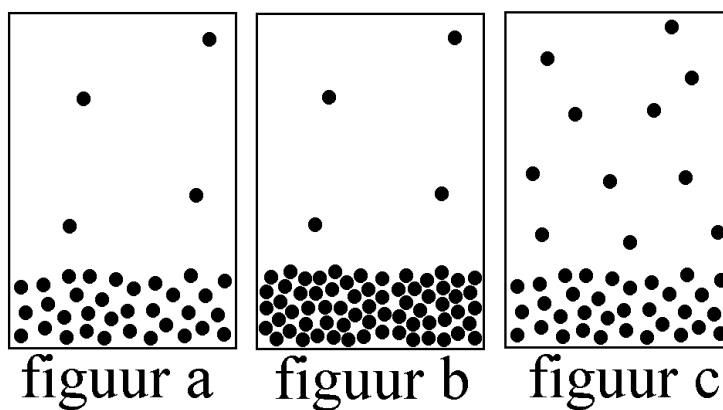
De temperatuur is overal gelijk in de ruimte. Deze temperatuur is lager dan in situatie 1 en 2.

De figuren hiernaast geven de toestand van de moleculen weer in de situaties 1, 2 en 3.

Bij situatie 1 hoort figuur \_\_\_\_\_.

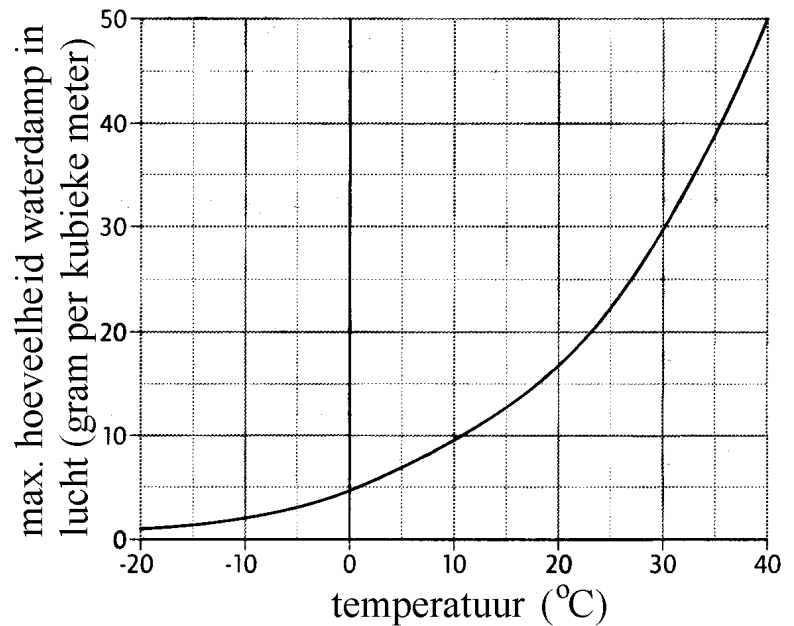
Bij situatie 2 hoort figuur \_\_\_\_\_.

Bij situatie 3 hoort figuur \_\_\_\_\_.



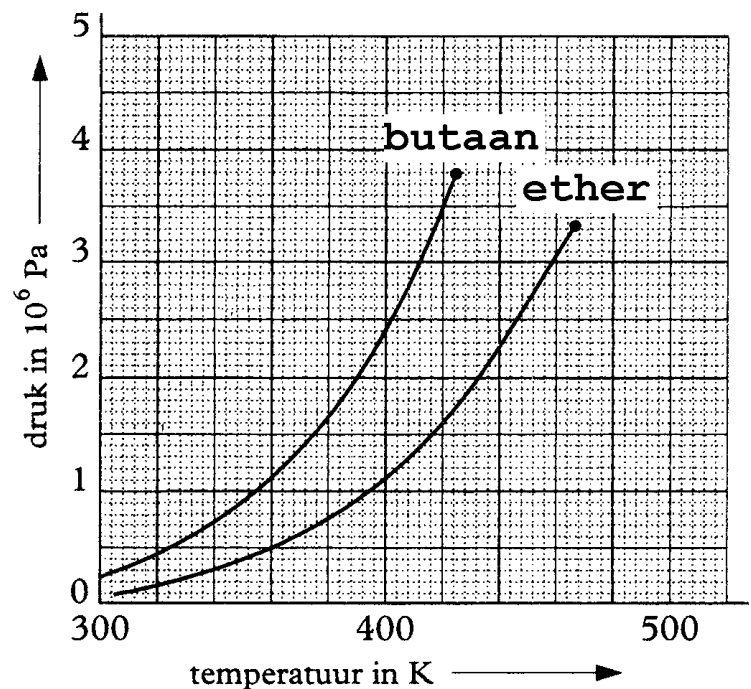
# Bijlage bij de toets

De maximale massa waterdamp tegen de temperatuur uitgezet.



Temperatuur (°C)	5	10	15	20	25	30	35
Verzad.druk van water (kPa)	0,87	1,23	1,71	2,34	3,17	4,24	5,62

De verzadigingsdruk van butaan ( $C_4H_{10}$ ) en ether ( $C_2H_5OC_2H_5$ ) uitgezet tegen de temperatuur.



## Antwoorden op de opgaven (VWO versie A)

### Opgave 1

a en b

### Opgave 2

De eenheden voor druk en volume mogen zelf gekozen worden, mits ze links en rechts van het =teken gelijk zijn. De temperatuur moet in K (kelvin) uitgedrukt worden.

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$\frac{1,0 \cdot 40}{293} = \frac{1,5 \cdot 55}{T_2}$$

$$T_2 = 604 \text{ K} = 331 \text{ }^\circ\text{C}$$

### Opgave 3

Bij het afkoelen raakt de lucht oververzadigd. Er condenseert waterdamp. De hierbij ontstane waterdruppeltjes geven de witte kleur.

### Opgave 4

kleiner dan

kleiner dan (in C is de luchtvochtigheid 100%)

gelijk aan (allebei 100%)

groter dan

groter dan

### Opgave 5

a.

In  $1,0 \text{ m}^3$  zit  $12,5 \text{ g}$  waterdamp.

Bij  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  zou er in  $1 \text{ m}^3$   $30 \text{ g}$  waterdamp kunnen (zie grafiek).

De luchtvochtigheid is dus  $(12,5 \text{ g} / 30 \text{ g}) \times 100\% = 42\%$ .

b.

Bij  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  zou er in  $1 \text{ m}^3$   $5 \text{ g}$  waterdamp kunnen (zie grafiek).

Per  $\text{m}^3$  moet er dus  $12,5 \text{ g} - 5 \text{ g} = 7,5 \text{ g}$  verdwijnen.

In de hele vrieskist ( $2 \text{ m}^3$ ) verdwijnt er dus  $15 \text{ g}$ .

### Opgave 6

In beide aanstekers in de butaandamp verzadigd.

Bij Jaap is de temperatuur van het butaan hoger.

Dus is de dampdruk in Jaaps aansteker groter.

### Opgave 7

$40 \text{ }^\circ\text{C}$  (want  $400 - 360$  is  $40$ ; zie grafiek)

Opgave 8

147 °C = 420 K

Uit de grafiek volgt 3,5 MPa.

Opgave 9

omgevingsdruk

verlagen

1,23 kPa (zie tabel)

Opgave 10

NW

W

W

W

Opgave 11

C

A

B