

# EXAMEN ROOKGASREINIGING OPEP NIVEAU 4 (nr 160)

---

Datum :  
Tijdsduur : 2 uur  
Tijd : 12.00 – 14.00 uur  
Aantal vragen : 30

Toegestane hulpmiddelen, Formuleblad zuren en basen, periodiek systeem, tabellenboek Vapro, stoomtabel.

---

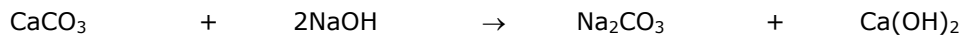
## Vraag 1:

Hoe wordt groep IIa ook wel genoemd?

- A: Aardalkalimetalen
- B: Halogenen
- C: Alkalimetalen
- D: Edelgassen

## Vraag 2:

Calciumcarbonaat reageert met natronloog volgens onderstaande vergelijking:



Bij de reactie is 25 gram  $\text{CaCO}_3$  aanwezig. Als er voldoende  $\text{NaOH}$  aanwezig is, bereken dan hoeveel  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  er ontstaat.

Ca = 40; C = 12; O = 16; H = 1; Na = 23

- A: 20 gram
- B: 18,5 gram
- C: 20,75 gram
- D: 26,5 gram

## Vraag 3:

Wat is de lading en de massa van een neutron?

- A: neutraal en 1 a.m.e.
- B: positief en 1 a.m.e.
- C: negatief en 1 a.m.e.
- D: positief en 0 a.m.e.

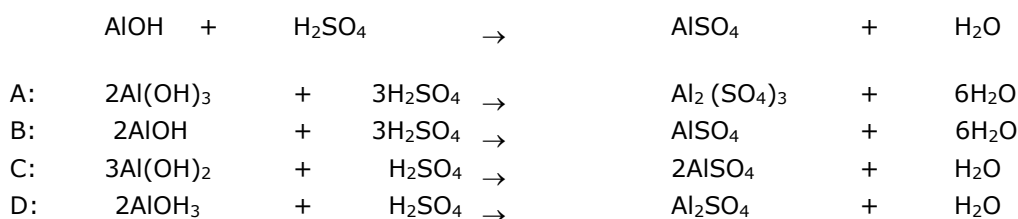
## Vraag 4:

Wat wordt verstaan onder *amfotere* oxiden?

- A: Dit zijn zogenaamde zuurvormende oxiden.
- B: Dit zijn oxiden die zich onder bepaalde omstandigheden als een zuurvormend oxide gedragen en onder andere omstandigheden zich gedragen als een base vormend oxide.
- C: Dit zijn oxiden die niet met water reageren.
- D: Dit zijn oxiden die bij hoge temperaturen altijd een zuurvormend oxide vormen.

## Vraag 5:

Maak onderstaande vergelijking kloppend:



**Vraag 6:**

Wat wordt in het periodiek systeem onder perioden verstaan?

- A: Horizontale groepering van elementen die allemaal evenveel elektronen in hun buitenste schil hebben.
- B: Horizontale groepering van elementen die allemaal evenveel elektronenschillen bevatten.
- C: Verticale groepering van elementen die allemaal evenveel elektronenschillen bevatten.
- D: Verticale groepering van elementen die allemaal evenveel elektronen in hun buitenste schil hebben.

**Vraag 7:**

Geef de chemische formule van Calciumsulfaat en IJzer(III)oxide.

- A:  $\text{Ca}(\text{SO})_4$  en  $\text{FeO}_3$
- B:  $\text{CaSO}_4$  en  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- C:  $\text{CaSO}_4$  en  $\text{FeO}_3$
- D:  $\text{Ca}(\text{SO})_4$  en  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

**Vraag 8:**

In welke eenheid wordt molariteit uitgedrukt?

- A: mol / liter
- B: gram / liter
- C: gram / liter oplossing
- D: mol / liter oplossing

**Vraag 9:**

Bij een droge rookgasreiniging, het zogenaamde bicarbonaatsysteem, wordt Natriumbicarbonaat met behulp van warmte gepoft tot bruikbare chemicaliën die bijvoorbeeld zure componenten zoals  $\text{SO}_x$ ,  $\text{HCl}$  en  $\text{HF}$  af vangen. Wat is de juiste reactievergelijking van dit zogenaamde popfen.

- A:  $2\text{NaHCO}_3 + \text{temperatuur} \geq 140 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B:  $2\text{NaHCO}_3 + \text{temperatuur} \geq 160 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C:  $2\text{NaHCO}_3 + \text{temperatuur} \geq 180 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D:  $2\text{NaHCO}_3 + \text{temperatuur} \geq 200 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

**Vraag 10:**

Van een natte wasser is gegeven dat de dichtheid van het spuiwater  $1100 \text{ kg/m}^3$  bedraagt. De dichtheid van het suppletiewater dat aan de wastrap wordt toegevoerd bedraagt  $1020 \text{ kg/m}^3$ . Als er één kilogram water per tijdseenheid verdampt uit de wastrap, hoe groot moet dat de hoeveelheid suppletiewater bedragen?

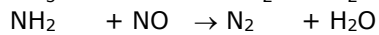
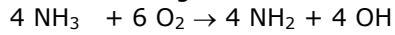
Verder is gegeven dat voor de hoeveelheid suppletiewater geldt:

$$\dot{m}_{\text{suppletie}} = \dot{m}_{\text{verdamping}} \cdot \left( \frac{\text{Indikking}}{\text{Indikking}-1} \right)$$

- A: 0,072 kg/tijdseenheid
- B: 13,75 kg/tijdseenheid
- C: 15,75 kg/tijdseenheid
- D: 10,75 kg/tijdseenheid

**Vraag 11:**

De werkelijke reactievergelijking bij een SNCR installatie verloopt bij temperaturen tussen 850 °C en 950 °C volgens onderstaande reacties.



Wat is de invloed op deze reactie als de rookgas temperatuur lager wordt dan 850 °C?

- A: Dan verbrandt de  $\text{NH}_3$  tot  $\text{NO}_x$  en wordt er geen  $\text{NO}_x$  meer afgevangen.
- B: Dan wordt er geen  $\text{NH}_2$  meer gevormd en stopt de reactie.
- C: Dan wordt er teveel  $\text{NH}_2$  gevormd en dit leidt tot emissieoverschrijding.
- D: Dan wordt er veel meer  $\text{H}_2\text{O}$  gevormd en dat is gunstig voor het milieu.

**Vraag 12:**

Wat wordt verstaan onder High Throughput Cyclonen?

- A: Cyclonen met een diameter tussen 0,4 en 1,5 m en scheiden deeltjes af van 10  $\mu\text{m}$  en groter.
- B: Cyclonen met een diameter tussen 0,005 en 0,3 m en scheiden deeltjes af van 5  $\mu\text{m}$  en groter.
- C: Cyclonen met een diameter groter dan 1,5 m en scheiden deeltjes af van 20  $\mu\text{m}$  en groter.
- D: Cyclonen met een diameter groter dan 2 m en scheiden deeltjes af van 10  $\mu\text{m}$  en groter.

**Vraag 13:**

Bij het doekenfilter onderscheiden we de volgende typen:

- A: Low Dust en High Dust
- B: SCR en SNCR
- C: Low Ratio en High Ratio
- D: Low Dust en Tail End

**Vraag 14:**

De definitie van dioxinen luidt:

- A: Een dioxine is opgebouwd uit twee toluen moleculen, die verbonden zijn door twee zuurstofatomen en waarbij minimaal op plaats 2, 3, 7 en 8 een chlooratoom aanwezig is.
- B: Een dioxine is opgebouwd uit twee toluen moleculen, die verbonden zijn door één zuurstofatoom en waarbij minimaal op plaats 2, 3, 7 en 8 een chlooratoom aanwezig is.
- C: Een dioxine is opgebouwd uit twee benzeen moleculen, die verbonden zijn door twee zuurstofatomen en waarbij minimaal op plaats 2, 3, 7 en 8 een chlooratoom aanwezig is.
- D: Een dioxine is opgebouwd uit twee benzeen moleculen, die verbonden zijn door één zuurstofatoom en waarbij minimaal op plaats 2, 3, 7 en 8 een chlooratoom aanwezig is.

**Vraag 15:**

In welk temperatuurtraject worden voornamelijk furanen gevormd?

- A: van 500 °C tot 250 °C
- B: van 500 °C tot 350 °C
- C: van 350 °C tot 250 °C
- D: van 650 °C tot 500 °C

**Vraag 16:**

Welke van onderstaande vergelijkingen stelt de vorming van Brandstof NO<sub>x</sub> voor?

- A:  $O_{isn} + N_2 \rightarrow NO + N_{isn}$   
B:  $N + OH^- \rightarrow NO + H^+$   
C:  $CN + H_2 \rightarrow HCN + H$   
D:  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$

**Vraag 17:**

Van de vorming van Sulfiet is bekend dat dit in de basische wastrap afhankelijk is van de dichtheid. Welke van onderstaan de beweringen is juist

- A: Zodra de dichtheid van de basische wasser de 1,15 overschrijdt neemt de vorming van Sulfiet toe.  
B: Zodra de dichtheid van de basische wasser de 1,15 onderschrijdt neemt de vorming van Sulfiet toe.  
C: Zodra de dichtheid van de basische wasser de 1,12 onderschrijdt neemt de vorming van Sulfiet toe.  
D: Zodra de dichtheid van de basische wasser de 1,12 overschrijdt neemt de vorming van Sulfiet toe.

**Vraag 18:**

Om welke reden wordt soms TMT aan een zure wastrap toegevoegd?

- A: Om de afvangst van Kwik te bevorderen.  
B: Om de afvangst van Zoutzuur te bevorderen.  
C: Om de afvangst van Fluoride te bevorderen.  
D: Om de afvangst van Sulfiet te bevorderen.

**Vraag 19:**

Wat is de invloed van de pH op de afvangst van Kwik in de wastrap?

- A: De pH heeft geen enkele invloed op de afvangst van Kwik.  
B: Hoe hoger de pH hoe beter de afvangst van Kwik.  
C: Hoe lager de pH hoe beter de afvangst van Kwik.  
D: De pH moet rond de 6,3 liggen voor de beste Kwik afvangst.

**Vraag 20:**

De pH van de SO<sub>2</sub> wasser wordt doorgaans op een pH van 6,1 – 6,4 bedreven, de reden hiervoor is:

- A: Bij hogere pH worden de zwaveloxiden niet meer afgevangen.  
B: Bij lagere pH worden de zwaveloxiden niet meer afgevangen.  
C: Bij hogere pH wordt ook CO<sub>2</sub> afgevangen.  
D: Bij lagere pH wordt ook CO<sub>2</sub> afgevangen.

**Vraag 21:**

Wanneer kan koude CO ontstaan?

- A: Deze ontstaat bij voldoende zuurstof en een te lage verbrandingstemperatuur.  
B: Deze ontstaat bij voldoende zuurstof en een juiste verbrandingstemperatuur.  
C: Deze ontstaat bij gebrek aan zuurstof en een te lage verbrandingstemperatuur.  
D: Deze ontstaat bij gebrek aan zuurstof en een juiste verbrandingstemperatuur.

**Vraag 22:**

Onder NO<sub>x</sub> wordt door de vergunningverlener de volgende stoffen verstaan:

- A: Alle stikstofverbindingen
- B: NO, NO<sub>2</sub> en N<sub>2</sub>O
- C: NO en NO<sub>2</sub>
- D: NO en N<sub>2</sub>O

**Vraag 23:**

Wat is het maximaal percentage SO<sub>3</sub> dat bij een AVI uit de SO<sub>2</sub>, na de ketel, kan worden gevormd?

- A: 9,5 % van de totale hoeveelheid SO<sub>2</sub>
- B: 3,5 % van de totale hoeveelheid SO<sub>2</sub>
- C: 5,5 % van de totale hoeveelheid SO<sub>2</sub>
- D: 8,5 % van de totale hoeveelheid SO<sub>2</sub>

**Vraag 24:**

Wat wordt verstaan onder chemisorptie?

- A: Het vreemde atoom/molecuul hecht zich buiten aan de vaste stof.
- B: Het vreemde atoom/molecuul gaat een chemische binding aan met de vaste stof.
- C: Het vreemde atoom/molecuul zet zich binnenin de vaste stof af.
- D: Het vreemde atoom/molecuul wordt door de vaste stof vernietigd.

**Vraag 25:**

Een van de criteria voor de goede werking van het E-Filter te waarborgen is dat aan de snelheid van de rookgassen door het filter een minimum en een maximum snelheid gekoppeld is, deze minimum en maximum snelheid bedragen:

- A: 0,5 en 1,0 m/s
- B: 0,5 en 1,5 m/s
- C: 0,5 en 2,5 m/s
- D: 0,5 en 2,0 m/s

**Vraag 26:**

In de meetwacht (controlekamer) wordt een rookgasdebiet gemeten van 110.000 Nm<sup>3</sup>/uur. De werkelijke temperatuur en druk van het rookgas bedragen respectievelijk 185 °C en 995 millibar absoluut.

Normaalcondities: 273,15 K en 0,101325 MPa

Bereken het rookgasvolume bij gegeven temperatuur en druk.

- A: 66785 m<sup>3</sup>/uur
- B: 125875 m<sup>3</sup>/uur
- C: 181178 m<sup>3</sup>/uur
- D: 187885,3 m<sup>3</sup>/uur

**Vraag 27:**

Wat wordt verstaan onder Coagulatie?

- A: Coagulatie is het neerslaan van deeltjes.
- B: Coagulatie is het laten ontstaan van grote vlokken.
- C: Coagulatie is het samenklonteren van kleinere deeltjes.
- D: Coagulatie is het vormen van hydroxiden uit metaalionen.

**Vraag 28:**

Kwik wordt in één van de natte wastrappen afgevangen in de vorm van de onderstaande verbinding.

- A:  $\text{HgSO}_4$
- B:  $\text{Hg}_2\text{SO}_4$
- C:  $\text{HgF}_2$
- D:  $\text{HgCl}_2$

**Vraag 29:**

Bij een SCR installatie kan de verhouding  $\text{NH}_3/\text{SO}_3$  stoichiometrisch, overstoichiometrisch of onderstoichiometrisch zijn.

Welke vergelijking treedt op bij condensatie en een onderstoichiometrische verhouding van  $\text{NH}_3/\text{SO}_3$ .

- A:  $2\text{NH}_3 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- B:  $\text{NH}_3 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3\text{HSO}_4$
- C:  $\text{NH}_3 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3\text{H}_2\text{SO}_4$
- D:  $2\text{NH}_3 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4(\text{SO}_4)_2$

**Vraag 30:**

Wat wordt bij doekenfilters verstaan onder de afkorting ACR?

- A: Hiermee wordt de verhouding aangegeven tussen het debiet van het draaggas en het bruto oppervlak van het filter.
- B: Hiermee wordt de verhouding aangegeven tussen het debiet van het draaggas en het netto oppervlak van het filter.
- C: Hiermee wordt de verhouding aangegeven tussen de snelheid van het draaggas en het bruto oppervlak van het filter.
- D: Hiermee wordt de verhouding aangegeven tussen de snelheid van het draaggas en het netto oppervlak van het filter.

## Formuleblad zuren en basen

Formule	Naam
HBr	Waterstofbromide
HI	Waterstofjodide
HCl	Waterstofchloride, Zoutzuur
HF	Waterstoffluoride
H <sub>2</sub> S	Waterstofsulfide

Formule Oxide	Naam van het Oxide	Formule Zuur	Naam van het Zuur	Formule Zuurrest	Naam van het Zuurrest	Voorbeeld van een verbinding met het zuurrest	Naam van deze verbindingen
SO <sub>2</sub>	Zwaveldioxide	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Zwaveligzuur	SO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	Sulfiet	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Natriumsulfiet
SO <sub>3</sub>	Zwaveltrioxide	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Zwavelzuur	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Sulfaat	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Natriumsulfaat
N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Stikstoftrioxide	HNO <sub>2</sub>	Salpeterigzuur	NO <sub>2</sub> <sup>-1</sup>	Nitriet	NaNO <sub>2</sub>	Natriumnitriet
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Stikstofpentoxide	HNO <sub>3</sub>	Salpeterzuur	NO <sub>3</sub> <sup>-1</sup>	Nitraat	NaNO <sub>3</sub>	Natriumnitraat
P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fosfortrioxide	H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	Fosforigzuur	PO <sub>3</sub> <sup>-3</sup>	Fosfiet	Na <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	Natriumfosfiet
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fosforpentoxide	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Fosforzuur	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	Fosfaat	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Natriumfosfaat
CO <sub>2</sub>	Kooldioxide	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Koolzuur	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	Carbonaat	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Natriumcarbonaat

Metaal	Waardigheid Valentie	Formule Hydroxide Base	Naam
Na	1	NaOH	Natriumhydroxide
K	1	KOH	Kaliumhydroxide
Ca	2	Ca(OH) <sub>2</sub>	Calciumhydroxide
Al	3	Al(OH) <sub>3</sub>	Aluminiumhydroxide
Fe	2	Fe(OH) <sub>2</sub>	IJzer(II)hydroxide
Fe	3	Fe(OH) <sub>3</sub>	IJzer(III)hydroxide

$p$	$t$	$h_f$	$h_g$	$s_f$	$s_g$	$v_f$	$v_g$
MPa	°C	kJ/kg	kJ/kg	kJ/(kg·K)	kJ/(kg·K)	m <sup>3</sup> /kg	m <sup>3</sup> /kg
0,0010	6,9828	29,34	2514,4	0,1060	8,9767	0,0010001	129,20
0,0015	13,036	54,71	2525,5	0,1957	8,8288	0,0010006	87,98
0,0020	17,513	73,46	2533,6	0,2607	8,7246	0,0010012	67,01
0,0025	21,096	88,45	2540,2	0,3119	8,6440	0,0010020	54,26
0,0030	24,100	101,00	2545,6	0,3544	8,5785	0,0010027	45,67
0,0035	26,694	111,85	2550,4	0,3907	8,5232	0,0010033	39,48
0,0040	28,983	121,41	2554,5	0,4225	8,4755	0,0010040	34,80
0,0045	31,035	129,99	2558,2	0,4507	8,4335	0,0010046	31,14
0,0050	32,898	137,77	2561,6	0,4763	8,3960	0,0010052	28,19
0,0055	34,605	144,91	2564,7	0,4995	8,3621	0,0010058	25,77
0,0060	36,183	151,50	2567,5	0,5209	8,3312	0,0010064	23,74
0,0065	37,651	157,64	2570,2	0,5407	8,3029	0,0010069	22,02
0,0070	39,025	163,38	2572,6	0,5591	8,2767	0,0010074	20,53
0,0075	40,316	168,77	2574,9	0,5763	8,2523	0,0010079	19,24
0,0080	41,534	173,86	2577,1	0,5925	8,2296	0,0010084	18,10
0,0085	42,689	178,69	2579,2	0,6079	8,2082	0,0010089	17,10
0,0090	43,787	183,28	2581,1	0,6224	8,1881	0,0010094	16,20
0,0095	44,833	187,65	2583,0	0,6361	8,1691	0,0010098	15,40
0,010	45,833	191,83	2584,8	0,6493	8,1511	0,0010102	14,67
0,011	47,710	199,68	2588,1	0,6738	8,1177	0,0010111	13,42
0,012	49,446	206,94	2591,2	0,6963	8,0872	0,0010119	12,36
0,013	51,062	213,70	2594,0	0,7172	8,0592	0,0010126	11,47
0,014	52,574	220,02	2596,7	0,7367	8,0334	0,0010133	10,69
0,015	53,997	225,97	2599,2	0,7549	8,0093	0,0010140	10,02
0,016	55,341	231,59	2601,6	0,7721	7,9869	0,0010147	9,433
0,017	56,615	236,93	2603,8	0,7883	7,9658	0,0010154	8,911
0,018	57,826	241,99	2605,9	0,8036	7,9460	0,0010160	8,445
0,019	58,982	246,83	2607,9	0,8182	7,9272	0,0010166	8,027
0,020	60,086	251,45	2609,9	0,8321	7,9094	0,0010172	7,650
0,025	64,992	271,99	2618,3	0,8932	7,8323	0,0010199	6,204
0,030	69,124	289,30	2625,4	0,9441	7,7695	0,0010223	5,229
0,035	72,702	304,30	2631,5	0,9877	7,7168	0,0010245	4,529
0,040	75,886	317,65	2636,9	1,0261	7,6709	0,0010265	3,993
0,045	78,743	329,64	2641,7	1,0603	7,6307	0,0010284	3,576
0,050	81,345	340,56	2646,0	1,0912	7,5947	0,0010301	3,240
0,055	83,737	350,61	2649,9	1,1194	7,5623	0,0010317	2,964
0,060	85,954	359,93	2653,6	1,1454	7,5327	0,0010333	2,732
0,065	88,021	368,62	2656,9	1,1696	7,5055	0,0010347	2,535
0,070	89,959	376,77	2660,1	1,1921	7,4804	0,0010361	2,365
0,075	91,785	384,45	2663,0	1,2131	7,4570	0,0010375	2,217
0,080	93,512	391,72	2665,8	1,2330	7,4352	0,0010387	2,087
0,085	95,152	398,63	2668,4	1,2518	7,4147	0,0010400	1,972
0,090	96,713	405,21	2670,9	1,2696	7,3954	0,0010412	1,869



**LET OP HIerna KOMEN DE ANTWOORDEN!!!**

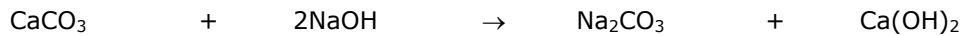
**Vraag 1:**

Hoe wordt groep IIa ook wel genoemd?

- A: Aardalkalimetalen
- B: Halogenen
- C: Alkalimetalen
- D: Edelgassen

**Vraag 2:**

Calciumcarbonaat reageert met natronloog volgens onderstaande vergelijking:



Bij de reactie is 25 gram  $\text{CaCO}_3$  aanwezig. Als er voldoende  $\text{NaOH}$  aanwezig is, bereken dan hoeveel  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  er ontstaat.

Ca = 40; C = 12; O = 16; H = 1; Na = 23

- A: 20 gram
- B: 18,5 gram
- C: 20,75 gram
- D: 26,5 gram

**Vraag 3:**

Wat is de lading en de massa van een neutron?

- A: neutraal en 1 a.m.e.
- B: positief en 1 a.m.e.
- C: negatief en 1 a.m.e.
- D: positief en 0 a.m.e.

**Vraag 4:**

Wat wordt verstaan onder *amfotere* oxiden?

- A: Dit zijn zogenaamde zuurvormende oxiden.
- B: Dit zijn oxiden die zich onder bepaalde omstandigheden als een zuurvormend oxide gedragen en onder andere omstandigheden zich gedragen als een base vormend oxide.
- C: Dit zijn oxiden die niet met water reageren.
- D: Dit zijn oxiden die bij hoge temperaturen altijd een zuurvormend oxide vormen.

**Vraag 5:**

Maak onderstaande vergelijking kloppend:



- A:  $2\text{Al(OH)}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$
- B:  $2\text{AlOH} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{AlSO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$
- C:  $3\text{Al(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{AlSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- D:  $2\text{AlOH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

**Vraag 6:**

Wat wordt in het periodiek systeem onder perioden verstaan?

- A: Horizontale groepering van elementen die allemaal evenveel elektronen in hun buitenste schil hebben.
- B: Horizontale groepering van elementen die allemaal evenveel elektronenschillen bevatten.
- C: Verticale groepering van elementen die allemaal evenveel elektronenschillen bevatten.

D: Verticale groepering van elementen die allemaal evenveel elektronen in hun buitenste schil hebben.

**Vraag 7:**

Geef de chemische formule van Calciumsulfaat en IJzer(III)Oxide.

- A:  $\text{Ca}(\text{SO})_4$  en  $\text{FeO}_3$   
B:  $\text{CaSO}_4$  en  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
C:  $\text{CaSO}_4$  en  $\text{FeO}_3$   
D:  $\text{Ca}(\text{SO})_4$  en  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

**Vraag 8:**

In welke eenheid wordt molariteit uitgedrukt?

- A: mol / liter  
B: gram / liter  
C: gram / liter oplossing  
D: mol / liter oplossing

**Vraag 9:**

Bij een droge rookgasreiniging, het zogenaamde bicarbonaatsysteem, wordt Natriumbicarbonaat met behulp van warmte gepoft tot bruikbare chemicaliën die bijvoorbeeld zure componenten zoals  $\text{SO}_x$ ,  $\text{HCl}$  en  $\text{HF}$  af vangen. Wat is de juiste reactievergelijking van dit zogenaamde poffen.

- A:  $2\text{NaHCO}_3 + \text{temperatuur} \geq 140 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
B:  $2\text{NaHCO}_3 + \text{temperatuur} \geq 160 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
C:  $2\text{NaHCO}_3 + \text{temperatuur} \geq 180 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
D:  $2\text{NaHCO}_3 + \text{temperatuur} \geq 200 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

**Vraag 10:**

Van een natte wasser is gegeven dat de dichtheid van het spuiwater  $1100 \text{ kg/m}^3$  bedraagt. De dichtheid van het suppletiewater dat aan de wastrap wordt toegevoerd bedraagt  $1020 \text{ kg/m}^3$ . Als er één kilogram water per tijdseenheid verdampt uit de wastrap, hoe groot moet dat de hoeveelheid suppletiewater bedragen?

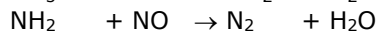
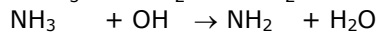
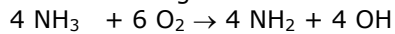
Verder is gegeven dat voor de hoeveelheid suppletiewater geldt:

$$\dot{m}_{\text{suppletie}} = \dot{m}_{\text{verdamping}} \cdot \left( \frac{\text{Indikking}}{\text{Indikking}-1} \right)$$

- A: 0,072 kg/tijdseenheid  
B: 13,75 kg/tijdseenheid  
C: 15,75 kg/tijdseenheid  
D: 10,75 kg/tijdseenheid

**Vraag 11:**

De werkelijke reactievergelijking bij een SNCR installatie verloopt bij temperaturen tussen 850 °C en 950 °C volgens onderstaande reacties.



Wat is de invloed op deze reactie als de rookgas temperatuur lager wordt dan 850 °C?

- A: Dan verbrandt de  $\text{NH}_3$  tot  $\text{NO}_x$  en wordt er geen  $\text{NO}_x$  meer afgevangen.
- B: Dan wordt er geen  $\text{NH}_2$  meer gevormd en stopt de reactie.
- C: Dan wordt er teveel  $\text{NH}_2$  gevormd en dit leidt tot emissieoverschrijding.
- D: Dan wordt er veel meer  $\text{H}_2\text{O}$  gevormd en dat is gunstig voor het milieu.

**Vraag 12:**

Wat wordt verstaan onder High Throughput Cyclonen?

- A: Cyclonen met een diameter tussen 0,4 en 1,5 m en scheiden deeltjes af van 10  $\mu\text{m}$  en groter.
- B: Cyclonen met een diameter tussen 0,005 en 0,3 m en scheiden deeltjes af van 5  $\mu\text{m}$  en groter.
- C: Cyclonen met een diameter groter dan 1,5 m en scheiden deeltjes af van 20  $\mu\text{m}$  en groter.
- D: Cyclonen met een diameter groter dan 2 m en scheiden deeltjes af van 10  $\mu\text{m}$  en groter.

**Vraag 13:**

Bij het doekenfilter onderscheiden we de volgende typen:

- A: Low Dust en High Dust
- B: SCR en SNCR
- C: Low Ratio en High Ratio
- D: Low Dust en Tail End

**Vraag 14:**

De definitie van dioxinen luidt:

- A: Een dioxine is opgebouwd uit twee toluen moleculen, die verbonden zijn door twee zuurstofatomen en waarbij minimaal op plaats 2, 3, 7 en 8 een chlooratoom aanwezig is.
- B: Een dioxine is opgebouwd uit twee toluen moleculen, die verbonden zijn door één zuurstofatoom en waarbij minimaal op plaats 2, 3, 7 en 8 een chlooratoom aanwezig is.
- C: Een dioxine is opgebouwd uit twee benzeen moleculen, die verbonden zijn door twee zuurstofatomen en waarbij minimaal op plaats 2, 3, 7 en 8 een chlooratoom aanwezig is.
- D: Een dioxine is opgebouwd uit twee benzeen moleculen, die verbonden zijn door één zuurstofatoom en waarbij minimaal op plaats 2, 3, 7 en 8 een chlooratoom aanwezig is.

**Vraag 15:**

In welk temperatuurtraject worden voornamelijk furanen gevormd?

- A: van 500 °C tot 250 °C
- B: van 500 °C tot 350 °C
- C: van 350 °C tot 250 °C
- D: van 650 °C tot 500 °C

**Vraag 16:**

Welke van onderstaande vergelijkingen stelt de vorming van Brandstof NO<sub>x</sub> voor?

- A:  $O_{isn} + N_2 \rightarrow NO + N_{isn}$   
 B:  $N + OH^- \rightarrow NO + H^+$   
 C:  $CN + H_2 \rightarrow HCN + H$   
 D:  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$

**Vraag 17:**

Van de vorming van Sulfiet is bekend dat dit in de basische wastrap afhankelijk is van de dichtheid. Welke van onderstaan de beweringen is juist

- A: Zodra de dichtheid van de basische wasser de 1,15 overschrijdt neemt de vorming van Sulfiet toe.  
 B: Zodra de dichtheid van de basische wasser de 1,15 onderschrijdt neemt de vorming van Sulfiet toe.  
 C: Zodra de dichtheid van de basische wasser de 1,12 onderschrijdt neemt de vorming van Sulfiet toe.  
 D: Zodra de dichtheid van de basische wasser de 1,12 overschrijdt neemt de vorming van Sulfiet toe.

**Vraag 18:**

Om welke reden wordt soms TMT aan een zure wastrap toegevoegd?

- A: Om de afvangst van Kwik te bevorderen.  
 B: Om de afvangst van Zoutzuur te bevorderen.  
 C: Om de afvangst van Fluoride te bevorderen.  
 D: Om de afvangst van Sulfiet te bevorderen.

**Vraag 19:**

Wat is de invloed van de pH op de afvangst van Kwik in de wastrap?

- A: De pH heeft geen enkele invloed op de afvangst van Kwik.  
 B: Hoe hoger de pH hoe beter de afvangst van Kwik.  
 C: Hoe lager de pH hoe beter de afvangst van Kwik.  
 D: De pH moet rond de 6,3 liggen voor de beste Kwik afvangst.

**Vraag 20:**

De pH van de SO<sub>2</sub> wasser wordt doorgaans op een pH van 6,1 – 6,4 bedreven, de reden hiervoor is:

- A: Bij hogere pH worden de zwaveloxiden niet meer afgevangen.  
 B: Bij lagere pH worden de zwaveloxiden niet meer afgevangen.  
 C: Bij hogere pH wordt ook CO<sub>2</sub> afgevangen.  
 D: Bij lagere pH wordt ook CO<sub>2</sub> afgevangen.

**Vraag 21:**

Wanneer kan koude CO ontstaan?

- A: Deze ontstaat bij voldoende zuurstof en een te lage verbrandingstemperatuur.  
 B: Deze ontstaat bij voldoende zuurstof en een juiste verbrandingstemperatuur.  
 C: Deze ontstaat bij gebrek aan zuurstof en een te lage verbrandingstemperatuur.  
 D: Deze ontstaat bij gebrek aan zuurstof en een juiste verbrandingstemperatuur.

**Vraag 22:**

Onder NO<sub>x</sub> wordt door de vergunningverlener de volgende stoffen verstaan:

- A: Alle stikstofverbindingen
- B: NO, NO<sub>2</sub> en N<sub>2</sub>O
- C: NO en NO<sub>2</sub>
- D: NO en N<sub>2</sub>O

**Vraag 23:**

Wat is het maximaal percentage SO<sub>3</sub> dat bij een AVI uit de SO<sub>2</sub>, na de ketel, kan worden gevormd?

- A: 9,5 % van de totale hoeveelheid SO<sub>2</sub>
- B: 3,5 % van de totale hoeveelheid SO<sub>2</sub>
- C: 5,5 % van de totale hoeveelheid SO<sub>2</sub>
- D: 8,5 % van de totale hoeveelheid SO<sub>2</sub>

**Vraag 24:**

Wat wordt verstaan onder chemisorptie?

- A: Het vreemde atoom/molecuul hecht zich buiten aan de vaste stof.
- B: Het vreemde atoom/molecuul gaat een chemische binding aan met de vaste stof.
- C: Het vreemde atoom/molecuul zet zich binnenin de vaste stof af.
- D: Het vreemde atoom/molecuul wordt door de vaste stof vernietigd.

**Vraag 25:**

Een van de criteria voor de goede werking van het E-Filter te waarborgen is dat aan de snelheid van de rookgassen door het filter een minimum en een maximum snelheid gekoppeld is, deze minimum en maximum snelheid bedragen:

- A: 0,5 en 1,0 m/s
- B: 0,5 en 1,5 m/s
- C: 0,5 en 2,5 m/s
- D: 0,5 en 2,0 m/s

**Vraag 26:**

In de meetwacht (controlekamer) wordt een rookgasdebiet gemeten van 110.000 Nm<sup>3</sup>/uur. De werkelijke temperatuur en druk van het rookgas bedragen respectievelijk 185 °C en 995 millibar absoluut.

Normaalcondities: 273,15 K en 0,101325 MPa

Bereken het rookgasvolume bij gegeven temperatuur en druk.

- A: 66785 m<sup>3</sup>/uur
- B: 125875 m<sup>3</sup>/uur
- C: 181178 m<sup>3</sup>/uur
- D: 187885,3 m<sup>3</sup>/uur

**Vraag 27:**

Wat wordt verstaan onder Coagulatie?

- A: Coagulatie is het neerslaan van deeltjes.
- B: Coagulatie is het laten ontstaan van grote vlokken.
- C: Coagulatie is het samenklonteren van kleinere deeltjes.
- D: Coagulatie is het vormen van hydroxiden uit metaalionen.

**Vraag 28:**

Kwik wordt in één van de natte wastrappen afgevangen in de vorm van de onderstaande verbinding.

- A: HgSO<sub>4</sub>
- B: Hg<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- C: HgF<sub>2</sub>
- D: HgCl<sub>2</sub>

**Vraag 29:**

Bij een SCR installatie kan de verhouding NH<sub>3</sub>/SO<sub>3</sub> stoichiometrisch, overstoichiometrisch of onderstoichiometrisch zijn.

Welke vergelijking treedt op bij condensatie en een onderstoichiometrische verhouding van NH<sub>3</sub>/SO<sub>3</sub>.

- A:  $2\text{NH}_3 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$
- B:  $\text{NH}_3 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3\text{HSO}_4$
- C:  $\text{NH}_3 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3\text{H}_2\text{SO}_4$
- D:  $2\text{NH}_3 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4(\text{SO}_4)_2$

**Vraag 30:**

Wat wordt bij doekenfilters verstaan onder de afkorting ACR?

- A: Hiermee wordt de verhouding aangegeven tussen het debiet van het draaggas en het bruto oppervlak van het filter.
- B: Hiermee wordt de verhouding aangegeven tussen het debiet van het draaggas en het netto oppervlak van het filter.
- C: Hiermee wordt de verhouding aangegeven tussen de snelheid van het draaggas en het bruto oppervlak van het filter.
- D: Hiermee wordt de verhouding aangegeven tussen de snelheid van het draaggas en het netto oppervlak van het filter.