
Datum	:	
Tijdsduur	:	2 uur
Tijd	:	13.00-15.00 uur
Aantal vragen	:	30
Te behalen punten	:	
Toegestane hulpmiddelen	:	Formuleblad zuren en basen, periodiek systeem, tabellenboek Vapro, stoomtabel.

Vraag 1:

Het gas propaan wordt verbrand volgens onderstaande reactievergelijking:



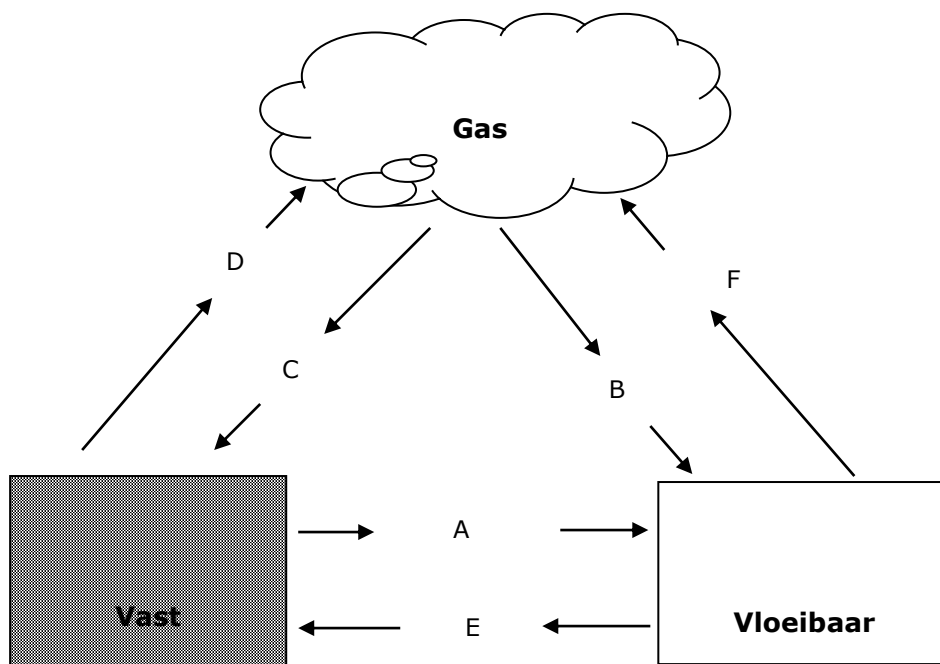
Er is voor de reactie 78,4 Nm³ C₃H₈ en voldoende zuurstof aanwezig.

Hoeveel normaal kubieke meter CO₂ en hoeveel kilogram water wordt er gevormd?

- A: 392 Nm³ CO₂ en 235,2 kg H₂O
- B: 462 Nm³ CO₂ en 72 kg H₂O
- C: 235,2 Nm³ CO₂ en 252 kg H₂O
- D: 19,2 Nm³ CO₂ en 20,57 kg H₂O

Vraag 2:

Op onderstaande tekening zijn de drie fasen van water weergegeven. Wat stelt toestandverandering D voor.



- A: Toestandverandering D is: Vervluchtigen
- B: Toestandverandering D is: Sublimeren
- C: Toestandverandering D is: Stollen
- D: Toestandverandering D is: Condenseren

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 FeO_3
- B: CaSO_4 en Fe_2O_3
- C: CaSO_4 en FeO_3
- D: $\text{Ca}(\text{SO})_4$ en Fe_2O_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 SO_x , HCl en 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 kg/m^3 bedraagt. De dichtheid van het suppletiewater dat aan de wastrap wordt toegevoerd bedraagt 1020 kg/m^3 . Als er één kilogram water per tijdseenheid verdampt uit de wastrap, hoe groot moet dat de hoeveelheid suppletiewater bedragen?

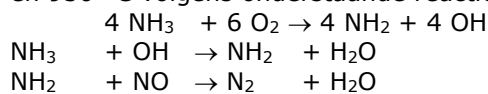
Verder is gegeven dat voor de hoeveelheid suppletiewater geldt:

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

- 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 $850\text{ }^\circ\text{C}$ en $950\text{ }^\circ\text{C}$ volgens onderstaande reacties.



Wat is de invloed op deze reactie als de rookgastemperatuur lager wordt dan $850\text{ }^\circ\text{C}$?

- A: Dan verbrandt de NH_3 tot NO_x en wordt er geen NO_x meer afgevangen.
- B: Dan wordt er geen NH_2 meer gevormd en stopt de reactie.
- C: Dan wordt er teveel NH_2 gevormd en dit leid tot emissieoverschrijding.
- D: Dan wordt er veel meer H_2O 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 $10\text{ }\mu\text{m}$ en groter.
- B: Cyclonen met een diameter tussen 0,005 en 0,3 m en scheiden deeltjes af van $5\text{ }\mu\text{m}$ en groter.
- C: Cyclonen met een diameter groter dan 1,5 m en scheiden deeltjes af van $20\text{ }\mu\text{m}$ en groter.
- D: Cyclonen met een diameter groter dan 2 m en scheiden deeltjes af van $10\text{ }\mu\text{m}$ 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_x 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 onderstaande 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 NaOH of Ca(OH)₂ aan een zure wastrap toegevoegd?

- A: Om de afvangst van Kwikchloride te bevorderen
- B: Om de afvangst van Zoutzuur te bevorderen
- C: Om de afvangst van Waterstoffluoride 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 SO₂ 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 CO₂ afgevangen
- D: Bij lagere pH wordt ook CO₂ afgevangen

Vraag 21:

Wanneer ontstaat koude CO?

- 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_x wordt door de vergunningverlener de volgende stoffen verstaan:

- A: Alle stikstofverbindingen
- B: NO, NO₂ en N₂O
- C: NO en NO₂
- D: NO en N₂O

Vraag 23:

Wat is het maximaal percentage SO₃ dat bij een AVI uit de SO₂, na de ketel, kan worden gevormd?

- A: 9,5 %
- B: 3,5 %
- C: 5,5 %
- D: 8,5 %

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 Nm³/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 m³/uur
- B: 125875 m³/uur
- C: 181178 m³/uur
- D: 187885,3 m³/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: HgSO₄
- B: Hg₂SO₄
- C: HgF₂
- D: HgCl₂

Vraag 29:

Bij een SCR installatie kan de verhouding NH₃/SO₃ stoichiometrisch, overstoichiometrisch of onderstoichiometrisch zijn.

Welke vergelijking treedt op bij condensatie en een onderstoichiometrische verhouding van NH₃/SO₃.

- 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

Antwoorden:

1. C
2. A
3. A
4. B
5. A
6. B
7. B
8. D
9. B
10. B
11. B
12. C
13. C
14. C
15. B
16. B
17. D
18. C
19. C
20. C
21. A
22. C
23. C
24. B
25. D
26. D
27. C
28. D
29. B
30. A