

UTTAGNING TILL KEMIOLYMPIADEN 2017

TEORETISKT PROV nr 1

Provdatum: vecka 45, 7-10 november

Provtid: 120 minuter. Hjälpmedel: Räknare, tabell- och formelsamling.

Redovisning och alla svar görs på svarsblanketten som du hittar i slutet av provet. **Max 41 p**

Du skall redovisa några av uppgifterna fullständigt. Korrekt löst uppgift ger det poängtal som ses i svarsmallen.

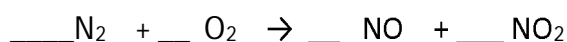


Tema Pokémonvärlden

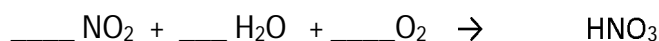
När Pikachu utlöser sina urladdningar ger det upphov till surt regn, precis som vid vanliga åskblixnar. Det är kvävgas och syrgas i luften som reagerar, med hjälp av urladdningarna, och bildar olika kväveoxider (NO_x).



1. Balansera nedanstående reaktion som sker i luften när Pikachu strider.



2. Både NO(g) och $\text{NO}_2(\text{g})$ reagerar vidare med fukt i luften och bildar salpetersyra vilket leder till surt regn. Skriv en balanserad reaktionsformel för reaktionen när $\text{NO}_2(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O(l)}$ samt $\text{O}_2(\text{g})$ reagerar och bildar $\text{HNO}_3(\text{aq})$.



3. Vilket oxidationstal har kväveatomen när den ingår i molekylen HNO_3 ?

a) +II b) -II c) +IV d) +V e) +VI

4. I Pokémonvärlden kan vi anta att regnet är enbart rent vatten. Om Pikachu under en lång strid med mycket urladdningar producerar salpetersyra med koncentrationen $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ i det efterföljande regnet, vilket pH får då regndropparna?

a) 3,60 b) 2,50 c) - 2,50 d) 0,40 e) - 0,40

5. Den tredje största beståndsdel i luft är argon, nästan 1 %. Argon är en ädelgas och reagerar gärna inte i kemiska reaktioner, däremot kan Pikachu få elektronerna i argon att övergå till högre energinivåer. Vad kallas denna process?

a) Absorption b) Adsorption c) Excitation d) Emission e) Jonisation



Nog med Pikachu! En bit längre bort där det inte regnar pågår just nu en strid mellan Blastoise och Charizard. Blastoise kan skjuta iväg ett hårt skott av vatten med hastigheten (massflödet) 554 kg/s och temperaturen 25°C. En träff skulle kraftigt skada Charizard. För att vinna striden behöver Charizard spruta ut eld för att förångna allt vatten från Blastoise, men då detta är ansträngande vill Charizard först räkna ut den minsta effekten som han behöver producera för att lyckas med detta.



Energien som krävs för att värma vattnet till kokpunkten är

$$\Delta H_{25 \rightarrow 100} = 5680 \text{ J/mol} \text{ och för att förångna vattnet är } \Delta H_{\text{Förångning}} = 40\,660 \text{ J/mol.}$$

6. Med vilken effekt (J/s) behöver Charizard spruta ut eld för att förångna detta stora massflöde vatten på 554 kg/s?



- a) $4,6 \cdot 10^4$ J/s b) $2,6 \cdot 10^7$ J/s c) $4,6 \cdot 10^8$ J/s d) $1,4 \cdot 10^9$ J/s e) $4,6 \cdot 10^5$ J/s

Tema Organiska molekyler på gott och ont

Det har talats mycket om brandskum som har läckt ut i vattendrag och gjort dricksvattnet förorenat i vissa kommuner. Brandskum innehåller ämnen som sänker vattnets ytspänning vilket gör att det lättare kan tränga igenom mellan träfibrerna och kyla mer effektivt vid brand.

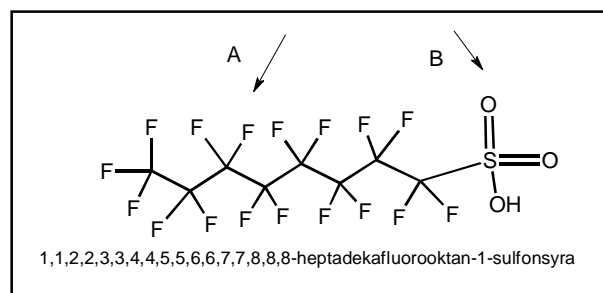
7. Vad kallas dessa ämnen som sänker ytspänningen på vatten?

- a) Absorbenter b) Polymerer c) Tensider d) Syror e) Salter

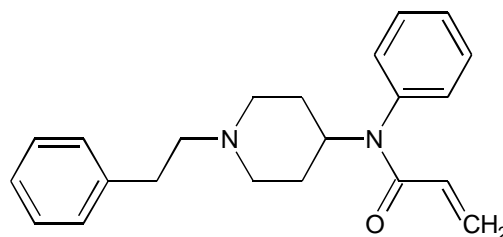
Ett ämne som nu är förbjudet men som användes mycket förr i vissa typer av brandskum men som har orsakat miljöproblem är PFOS (se bild på PFOS-molekylen nedan).

8. Vilka två påståenden är sanna angående PFOS?

- a) Ämnet har den empiriska formeln C_2FO_2H .
 b) Molmassan är cirka 180 g/mol.
 c) Molekylen har markerats med A och B. Del A är hydrofil och del B är hydrofob.
 d) Ämnet namn är perfluoroktansulfonat.
 e) Ämnet har inga kirala centra.



I år blev ämnet akrylfentanyl olagligt i Sverige på grund av en kraftig ökning av antalet dödsfall till följd av missbruk. Det såldes tidigare helt fritt på internet som smärtstillande läkemedel, men är upp mot 50 gånger starkare än heroin.



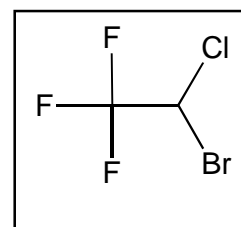
9. Vad är summaformeln för akrylfentanyl? Välj ett alternativ.

- a) $C_{22}H_xNO_2$ b) $C_{20}H_xN_2O$ c) $C_{20}H_xN_2O_2$ d) $C_{22}H_xN_2O$ e) $C_{20}H_xNO_2$

b) Hur många väteatomer x finns i en molekyl av akrylfentanyl?

10. Bedövningsmedlet Halotan ses nedan. Vilket är det korrekta kemiska namnet för halotan?

- a) 2-bromo-2-kloro-1,1,1-trifluoroetan
 b) triklor-monobrom-1-kloretyl
 c) 1-trifluoro- 2-bromo -2-kloroeten
 d) 1- bromo-1-kloro-2 trifluoro-etan
 e) 1,1,1,2,2-bromo-fluor-kloretyl



Allmän Kemi

11. Mohrs salt består av ammoniumjoner, järn(II)joner och sulfatjoner. Vilken är den korrekta formeln för detta dubbelsalt

- a) $NH_4Fe(SO_4)$ b) $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ c) $NH_4Fe(SO_4)_2$
 d) $(NH_4)_2Fe(SO_4)_3$ e) $(NH_4)_3Fe_2(SO_4)_3$

12. Det finns mättade lösningar av salter. I vilken av följande mättade saltlösningar förändras lösligheten då man sätter till syra (H^+ -joner)?

- a) KCl b) KNO_3 c) FeS d) PbI_2 e) NaBr

13. I vilket elektronskal i Bohrs atommodell hittar man de yttersta elektronerna i grundämnet brom?

- a) K b) L c) M d) N e) O

14. Ättiksyra har molekylformeln $C_2H_4O_2$ och bildar tillsammans med natriumhydroxid saltet natriumacetat. Tillsammans med 1-pentanol reagerar ättiksyra och bildar en ester med banansmak.



- a) Rita strukturformeln för ättiksyra med samtliga bindningar utsatta.
- b) **Rita** strukturformeln för den ester som bildas av ättiksyra och 1-pentanol samt **namnge** den bildade estern. Sätt ut samtliga bindningar.
- c) Pentanol kan bilda tre stycken isomerer med optiskt aktiva egenskaper. **Rita** strukturformeln för de tre isomererna. **Namnge** även isomererna. Du behöver inte ange S- eller R-form.
- d) Beräkna pH-värdet för en $0,10 \text{ mol/dm}^3$ lösning av natriumacetat. Värdet på syrakonstanten K_a hämtas från tabellen.

Ättiksyra

Molekylformel $C_2H_4O_2$

Molmassa $60,0 \text{ g/mol}$

Densitet $1,05 \text{ g/cm}^3$

$K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$

Kokpunkt 118° C

