

Uttnagningsfrågor Sverige 2013/2014

Hjälpmedel: Räknare, penna och sudd

Tid: 80 minuter

Namn:

Skola:

1. Martin Karplus, Michael Levitt och Arieh Warshel får dela på årets Nobelpris i kemi. De har gjort det möjligt att kartlägga kemiska reaktioner med hjälp av datorsimuleringar, och 1976 publicerades den första datormodellen av en *enzymatisk reaktion*. Vilket eller vilka av påståendena nedan gäller för *enzym*? **Ringa in rätt svar!** (2 p)



- a) Oftast har de namn som slutar på –amin, t ex är tiamin ett enzym.
b) De är proteiner.
c) De är katalysatorer.
d) Varje enzym påskyndar endast ett fåtal reaktioner
2. Priset i medicin delas mellan James Rothman, Randy Schekman och Thomas Südhof för deras upptäckter om transportsystemet i våra celler. Varje cell är en fabrik som producerar molekyler, och skickar dem till olika platser i kroppen. Molekylerna transporteras i små bubbel-liknande paket som kallas: **Ringa in rätt svar!** (1 p)
- a) ventriklar b) vener c) vesiklar d) vektorer



3. Schekman började studera transportsystemet i jästceller. Vilket eller vilka av påståendena nedan gäller för jästceller? **Ringa in rätt svar, ett eller flera!** (2 p)
- a) De saknar cellvägg
b) De tillhör svampriket
c) De saknar klorofyll.
d) De är heterotrofa, d v s behöver konsumera organiska ämnen för att få energi.
e) Vid bakning utnyttjar vi att jästceller producerar syrgas.

4. Årets fysikpris går till François Englert och Peter Higgs "för den teoretiska upptäckten av en mekanism som bidrar till förståelsen av massans ursprung hos subatomära partiklar, och som nyligen, genom upptäckten av den förutsagda fundamentala partikeln, bekräftats av ATLAS- och CMS-experimenten vid CERN:s accelerator LHC".



Vad kallas partikeln som upptäcktes vid CERN förra året? (1 p)

.....

5. "LHC" står för Large Hadron Collider.
Vilken av nedanstående partiklar är en hadron? **Ringa in rätt svar!** (1 p)
- a) fotonen b) kvarken c) elektronen d) protonen

6. En bil A rör sig med farten 30 m/s i riktning mot dig, samtidigt som en annan bil B rör sig från dig med samma fart. Båda bilarna tutar hela tiden med samma frekvens. Välj vilket, eller vilka, av nedanstående påståenden som stämmer: **Ringa in rätt svar, ett eller flera!** (2 p)

- a) Ljudet från bil A når dig med en högre hastighet än ljudet från bil B.
b) Ljudet från bil A når dig med en lägre hastighet än ljudet från bil B.
c) Ljudet som når dig från bil A har en högre frekvens än ljudet från bil B.
d) Ljudet som når dig från bil A har en lägre frekvens än ljudet från bil B.
e) Fenomenet kallas Doppler-effekt.
f) Fenomenet kallas Zeeman-effekt.

7. Björksopp lever i mutualistisk symbios i förhållande till björken. Det innebär att soppens hyfer är lindade runt trädets rothår. I detta förhållande utbyter svampen och trädet ämnen. Fenomenet kallas mykorrhiza. Trädet får lättare att ta upp närsalter. Vad erhåller svampen för bristvara från trädet? Förklara också i vilket avseende trädet har lättare att producera ett överskott av detta ämne?



(2 p)

.....
.....
.....

8. FN:s klimatpanel IPCC släppte i slutet av september en ny rapport som sammanfattar de senaste sex årens klimatforskning. I rapporten anges att havsvattennivån fram till år 2100 beräknas stiga med 0,26 – 0,82 m beroende på hur stora växthusgasutsläppen blir. Vilket eller vilka av följande alternativ kan direkt orsaka att havsvattennivån stiger?



Ringa in rätt svar, ett eller flera!

(2 p)

- a) Isen på Arktis smälter.
b) Isen på Antarktis smälter.
c) Isen på Grönland smälter.
d) När havsvattnet värms upp ökar dess densitet.
e) När havsvattnet värms upp minskar dess densitet.
f) Ett varmare klimat ger ökade regnmängder.
9. I år är det precis 100 år sedan som Niels Bohr presenterade sin atommodell. Bohr föreslog där två så kallade postulat. Det ena säger att ett atomärt system bara kan existera i stationära tillstånd som vart och ett har en bestämd energi E . Det andra postulatet säger att det vid övergång mellan två stationära tillstånd m och n utsänds eller absorberas en foton med energin
- $$hf = E_n - E_m$$
- där f är fotonens frekvens och h är en konstant.
Vad kallas konstanten?



(1 p)

.....

10. Avgör vilket eller vilka av följande påståenden som stämmer:
Ringa in rätt svar, ett eller flera!

(2 p)

- a) Niels Bohr var dansk.
b) En väteatom är ett atomärt system som består av en proton och en elektron
c) Ljusstrålar består av fotoner.
d) En foton med hög frekvens har större energi än en med lägre frekvens.
e) En foton med hög frekvens har kortare våglängd än en med lägre frekvens.

11. I filmen "Mitt liv som Pi" får man följa Pi under en överlevnadssträpats på en flotte i havet. I stället för att dricka havsvatten samlar han regnvatten som han dricker. Varför är det farligt ur överlevnadssynpunkt att dricka havsvatten om man är törstig? (2 p)



.....
.....

12. Kolsyra används i läskedrycker och vatten för att ge en friskare smak och godare upplevelse av drycken. När man skakar eller häller upp kolsyrade drycker frigörs en gas och drycken kommer efteråt att upplevas som avslagen. (5 p)

a) Vilken är gasen?

b) Varför kan man inte se att en kolsyrad läsk bubblar förrän man öppnar flaskan?

.....
.....

b) Beskriv med en reaktionsformel hur gasen bildas och vad restprodukten blir.

13. Systematik är det område inom biologin som ägnas åt att gruppera levande organismer. Placera nedanstående begrepp i rätt ordning i det hierarkiska systemet. Börja med det begrepp som innefattar flest organismer. (2 p)

Stam Art Klass Släkte Ordning Familj

.....

14. Så kallad sjöbris uppstår vid kusten, oftast mitt på dagen. Det är en svag vind som blåser in mot land och som brukar mojna framåt kvällen. Hur uppstår sjöbris? (2 p)

.....
.....

15. Varför surrar ett flygande bi, men inte en flygande fjärlil? (2 p)

.....
.....



16. Ett radioaktivt material placeras nära ett GM-rör som registrerar 160 sönderfall per minut. Åtta timmar senare registrerar GM-röret bara 10 sönderfall per minut. Vad är materialets halveringstid? (2 p)

.....



17. a) Vilket ämne bildas vid allergireaktioner? (1 p)

.....

- b) Nämn två allergireaktioner. (2 p)

.....
.....

18. Genetiska förändringar sprids snabbt i rätt miljö. Forskare har jämfört arvsmassan hos etniska hankineser och tibetaner. Hankineser lever nära havsnivån, medan tibetanerna lever på 4 000 meters höjd. Det visar sig att tibetanernas arvs massa har genomgått en förändring som underlättar livet på höga höjder. (1 p)



Vilket av följande påståenden verkar stämma? **Ringa in rätt svar!**

- a) Förändringen handlar om att balansorganen rymmer fler vindlingar.
- b) Förändringen handlar om muskelcellernas förmåga att ta upp näring vid höga höjder.
- c) Förändringen handlar om en mer effektiv syreupptagning.

19. När en sjuksköterska baddar din arm med etanol strax innan du får en spruta så känner du att armen blir kall. Varför? (2 p)

.....
.....

20. Forskare i USA har publicerat nya rön i Public Library of Science om arvsmassan hos ett vanligt herpesvirus. Studien bekräftar resultatet av den DNA-kartläggning av det humana genomet som tidigare gjorts som bland annat visar när människan utvandrade från Afrika. Vad kan vara orsaken till att man kan dra så säkra slutsatser ur herpes-studier? **Ringa in rätt svar!** (1 p)



Herpes simplex

- a) Virusets arvsmassa finns både i dess cellkärna och i ribosomerna.
b) Viruset har levt hos människan så länge vi har funnits.
c) Virusets livslängd överstiger den mänskliga genomsnittsåldern.
21. Den 5 september 1977 skickade NASA upp rymdsonden Voyager 1 (namnet betyder resenär, sjöfarare), och den färdas fortfarande ut i rymden. Det huvudsakliga syftet var att utforska de yttre delarna av solsystemet, men man passade på att undersöka de stora planeterna när den passerade dem. Den 12 september, 2013, meddelade NASA att Voyager 1 lämnade solsystemet den 25 augusti, 2012. Sol-systemets yttre gräns kallas för Heliopaus, och ligger 121 AU från solen (1 AU, astronomisk enhet, är lika med avståndet från solen till jordens omloppsbana, $1,497 \cdot 10^{11}$ m). Den 25 september i år, 2013, befann sig Voyager 1 på avståndet 125,95 AU från solen. Det är det största avstånd ett mänskligt föremål någonsin har färdats från Jorden. Nu ska den fortsätta och undersöka den så kallade interstellära rymden. (4 p)



- a) Vilken är den genomsnittliga hastighet som Voyager 1 har färdats med? (Svara i m/s)
-
- b) Data från Voyager 1, och styrkommandon från Jorden, skickas med radiovågor (har ljusets hastighet). Om Voyager 1 upptäcker en fara, till exempel en meteorit på kollisionskurs, blir det en viss fördröjning mellan upptäckten, och det att signalerna om att byta kurs kommer fram från Jorden. Hur lång är denna tid?
-
- c) Hur långt har Voyager hunnit färdas på denna tid?
-

22. **A)** På Channel Islands utanför Kaliforniens kust lever en population av en småvuxen rävar *Urocyon littoralis*. Den är mindre än en vanlig huskatt och härstammar från grårävar som kom till ön för ca 10 000 år sedan. Dvärgväxten är en eller flera genetiska förändringar, en så kallad anpassning till den ursprungliga miljön på öarna. (1 p)

Vilket av alternativen passar som orsak till anpassningen: **Ringa in rätt svar!**

- a) Den huvudsakliga födan på ön bestod av dvärgmöss, vaktlar och ödlor, vilket begränsade näringsämnesintaget och därmed tillväxten.
b) Det fanns ont om föda och få fiender på öarna.
c) På de steniga öarna var det svårt att gräva ut stora lyor.



B) År 2004 rödlistades den småvuxna räven. (Rödlistning är ett verktyg för att visa på olika grad av sällsynthet och risk för utdöende hos en art). Då fanns bara några tiotal rävar kvar på öarna. De små rävarnas dramatiska minskning berodde på miljöförändringar som människan infört på ön i form av tamgrisar och användning av DDT (diklordifenyltrikloretan). Sedan rödlistningen har naturvårdsmyndigheterna arbetat med att öka dvärgrävspopulationen på Channel Island.

Glädjande nog hade populationen av rävar ökat i antal till över 4 000 år 2011!

Vilka åtgärder tror du miljöförändringarna har vidtagit under åren?

Välj rätt bland alternativen med hjälp av bilden nedan (storleksförhållandena motsvarar inte de verkliga): **Ringa in rätt svar, ett eller flera!** (2 p)



- a) De vithövdade havsörnarna flyttas under flera års tid till fastlandet så att kungsörnarna som äter däggdjur kan ta över havsörnarnas revir.
b) Kungsörnarna fångas in och transporteras till fastlandet.
c) Användning av DDT förbjuds.
d) Tamgrisarna lämnas delvis kvar på ön eftersom havsörnen äter mycket av tamgrisar.
e) Tamgrisarna avlivas och den revirhävdande havsörnen återinförs på öarna.

23. I en klass gjorde man iordning ett stor E-kolv, med jord, lite växter och en del vatten. Man förslöt E-kolven helt. Efter tre veckor studerade man E-kolven igen. (3 p)

a) Växterna hade klarat sig! Förklara varför.

.....
.....

b) Vad kan man förvänta sig att kolven väger efter tre veckor? **Ringa in rätt svar!**

Lika mycket som när den förslöts

Mer än när den förslöts

Mindre än när den förslöts



24. Bakterier dör vid en temperatur på 120 °C. Ett sätt att sterilisera medicinska instrument är att värma dem i en autoklav (en sorts tryckkokare). Tabellen visar effekten av tryck på kokpunkten för vatten. (2 p)

Kokpunkt i vatten (°C)	Tryck (kPa)
80	47
90	68
100	101
110	140
120	195
130	273

a) Varför kokas inte instrumenten helt enkelt i en kastrull med lock?

.....
.....

b) Vilket tryck måste autoklaven nå för att sterilisera instrumenten?

.....

25. Om en issörja värms upp till dess den kokar kan du få en temperaturkurva enligt nedanstående bild. Förklara varför kurvan inte blir rak. (2 p)

Experimentuppställning

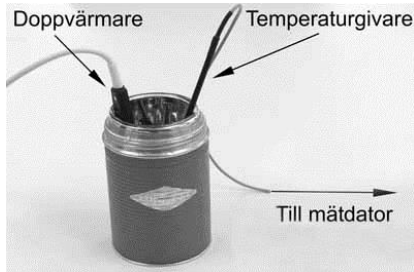
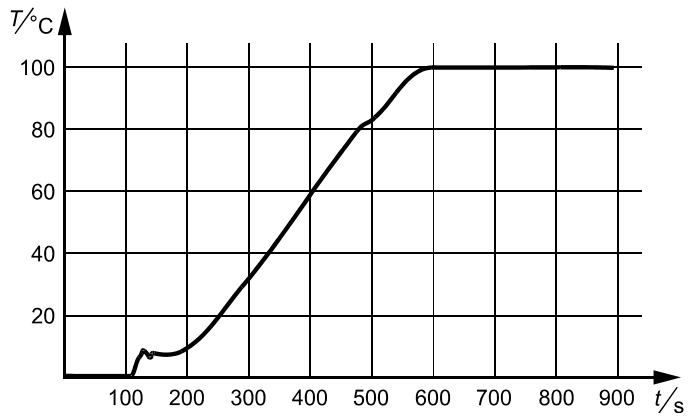


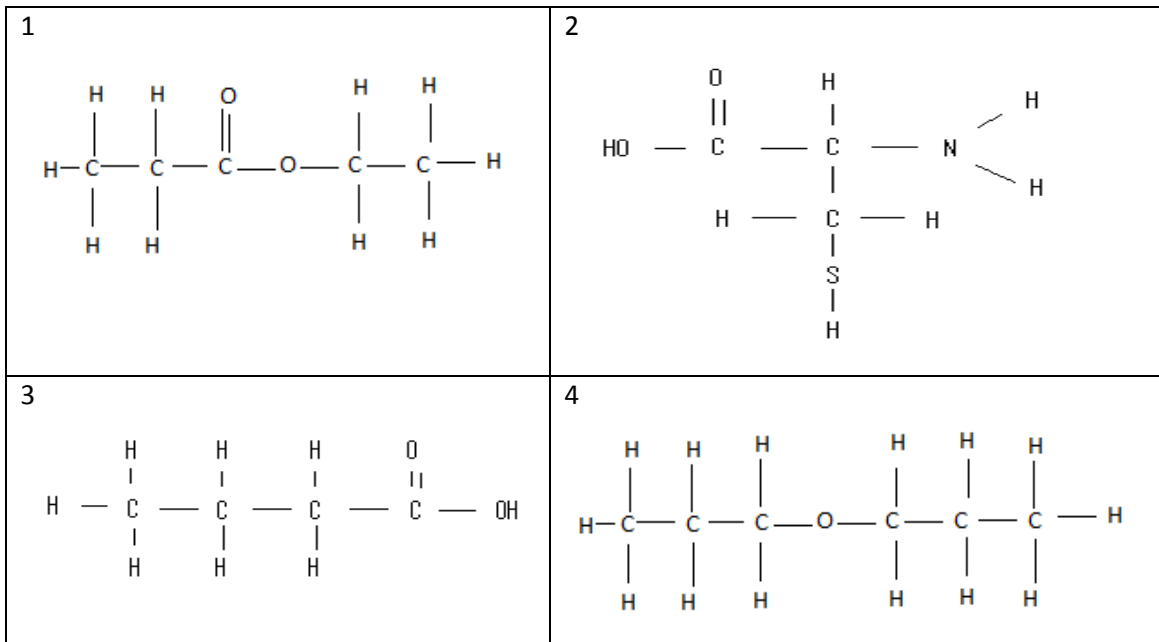
Diagram som visar resultatet av mätningen



.....

26. Estrar används bl.a. inom livsmedelsindustrin för att ge extra smak åt mat och dryck. Estrar bildas av att en alkohol och en organisk syra får reagera med varandra tillsammans med svavelsyra som katalysator. (2 p)

- a) Vilken av följande molekyler, alternativ 1,2,3 eller 4, visar en ester?
- b) Vilken ester visas?



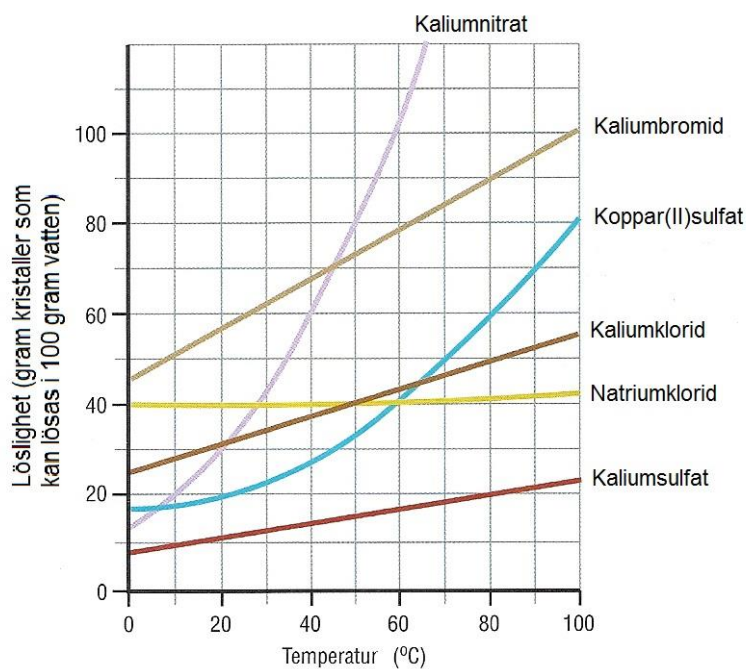
27. Om du har en lösning av NaHCO_3 i vatten och CaCl_2 i vatten, i var sitt provrör, och sedan slår ihop dem händer: **Ringa in rätt svar!** (1 p)

- a) Ingenting, det blir bara mera lösning
- b) Det bildas en fällning

Motivera ditt svar! **Ringa in rätt svar!** (1 p)

- a) Det bildas en fällning för att det bildas ett svårslösligt salt, Na_2CO_3
- b) Det bildas ingen fällning, för koksalt och vägsalt är lösliga
- c) Det bildas en fällning, ett svårslösligt salt CaCO_3
- d) Alla salter är vattenlösliga

28. Diagrammet nedan visar löslighet för några olika saltkristaller i 100 gram vatten. (3 p)



a) Hur mycket kaliumklorid kan du lösa upp i 100 g vatten vid temperaturen 80 °C?

.....

b) Vad händer med lösningen i a om lösningen kyls ner från 80°C till 50 °C?

.....

c) Hur mycket vatten kommer behövas för att lösa upp 40 g kaliumsulfat vid 80 °C?

.....