

KEMINS ÅR 2011

KEMIOLYMPIADEN 2012

En tävling i regi av Svenska Kemistsamfundet

Till läraren

Här kommer information om årets första omgång av kemiolympiaden, en tävling i kemi för gymnasieelever som är under 20 år. Brevet innehåller detta pm samt prov, rättningsmall och svarsblankett.

Bifogat prov (teoriprov 1), ska genomföras **torsdag 13 oktober 2011**.

Tävlingen är *individuell* och **provtiden är 120 minuter**.

Se till att *alla berörda lärare* får del av denna lärarinformation.

Kopiera provet med uppgifterna och svarsblankett till alla deltagande elever (gärna i färg).

Läs igenom problemen själv i förväg så att eventuella oklarheter kan redas ut. Besök *Kemistsamfundets hemsida* www.chemsoc.se där vi publicerar eventuella rättelser och ytterligare information.

Eleverna behöver ha tillgång till kladdpapper, formelsamling och räknare. Eleverna lämnar sina svar på svarsblanketten enligt anvisningarna på provet.

Syftet med detta prov (teoriprov 1), är främst att inspirera eleverna att våga utmana, och tro på sig själva så att de även vill vara med i teoriprov 2 (14 mars 2012). Teoriprov 1 består av något lättare faktafrågor/problem som många elever har mött i gymnasiekurserna i kemi.

Sätt gärna upp information om provet och tävlingsdatum så att era elever i tid kan ta del av informationen.

Provdatum för teoriprov 2 är onsdagen den 14 mars 2012. Nytt för i år är att omgång 2 inte innehåller något praktiskt prov. En extra finalomgång med ett praktiskt prov genomförs i Jönköping i april 2012 för de som fått toppresultat på teoriprov 2.

Den internationella tävlingen kommer i år att hållas i Washington DC, USA, 21-30 juli 2012.

Efter provets genomförande

Rapporteringen av skolans resultat görs på Kemistsamfundets hemsida www.chemsoc.se/kemiolympiaden under *Resultatrapport-kemiolympiaden-delprov*.

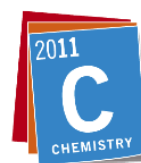
Rapportera samtliga elever med över 16 p på teoriprov 1. Du anger elevernas förnamn, efternamn, skola samt totalpoängen. Meddela också hur många elever totalt som deltagit. (Fyll i blanketten enligt instruktionen på hemsidan).

Rapportera in resultaten **senast 2 veckor** (torsdag 27 oktober) efter provets genomförande.

Lycka till med årets Kemiolympiad!

Till alla elever

Välkommen till Kemiolympiaden 2012



KEMINS ÅR 2011

Nu är det dags för årets kemiolympiad. Kemiolympiaden är en tävling för gymnasieelever som inte fyllt 20 år och som inte påbörjat en högskoleutbildning. Totalt deltar knappt 80 länder i den internationella tävlingen. Årets internationella tävling kommer att genomföras i Washington DC, USA, 21-30 juli 2012.

Teoriprov 1 har detta år anknytning till de månadsteman som finns under kemins år 2011. Frågorna består av faktafrågor/problem från gymnasiekurserna i kemi.

Teoriprov 1 **ska** genomföras **torsdagen den 13 oktober**. Provtiden är 120 minuter.

Teoriprov 2 avgörs 14 mars. En extra finalomgång som också innehåller ett praktiskt prov genomförs i Jönköping i april 2012 för de som fått toppresultat på teoriprov 2.

Du behöver räknare, formelsamling och kladdpapper som hjälpmedel.

Du ska lämna alla dina svar på svarsblanketten du får med provet. Följ anvisningarna. Fråga din lärare om det är något du undrar.

Din lärare säger till när du ska börja.

Lycka till med årets Kemiolympiad!



UTTAGNING TILL KEMIOLYMPIADEN 2012

TEORETISKT PROV nr 1



KEMINS ÅR
2011

Provdatum: torsdagen den 13 oktober

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

Redovisning görs på svarsblanketten som du hittar i slutet av provet. **Max 40 p**

Du skall redovisa några av uppgifterna fullständigt. Korrekt löst uppgift ger 2 p om inget annat anges.

2011 har utsetts till kemins år. Varje månad har behandlat ett flertal olika ämnesområden där kemin har stor betydelse. Frågorna på detta kemiolympiadsprov har anknytning till dessa ämnesområden.

Januari – Konst och kultur

Fyrverkerier bygger på att man låter olika salter upphettas varvid detta ger olika färgkombinationer. Nitratsalter används ofta och dessa framställs med hjälp av salpetersyra. Röda färger vid fyrverkeri kommer från strontiumnitrat, gula från natriumnitrat och blå färger från kopparklorid – det gnistrande vita kommer ofta från magnesium.

1. Vilken är den korrekta formeln för strontiumnitrat?
a) SrNO_3 b) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ c) Sr_2NO_3 d) $\text{Sr}_3(\text{NO}_3)_2$
2. Strontiumnitrat framställs genom att man låter salpetersyra reagera med strontiumkarbonat SrCO_3 . Vid denna reaktion bildas även koldioxid och vatten. Vilken formel har salpetersyra?
a) HNO_3 b) H_2SO_4 c) H_2CO_3 d) HCl
3. Skriv en balanserad reaktionsformel för den reaktion som beskrivs i uppgift 2 för hur strontiumnitrat kan framställas.

Februari – Mode

I tusentals år har människan använt kemi för att göra sig fin – och ofta lida pin. Ögonskugga med farliga metallpigment eller vitt puder med lika ohälsosam blyoxid har använts. Detta är numera förbjudet. Grundämnet bly har hög densitet. Nästan 11 gånger mer än vanligt vatten. Dess oxider förekommer ofta i olika oxidationsstadier.

4. Blyoxid kan förekomma i flera olika oxidationsstadier. Vilken kemisk formel har bly(II)oxid?
a) Pb_2O b) Pb_2O_3 c) PbO_4 d) PbO
5. Bly är ett grundämne med hög densitet. Vilket eller vilka alternativ är rimlig/rimliga för densiteten på bly?
a) 11 g/cm^3 b) $1,1 \text{ kg/cm}^3$ c) $1,1 \text{ g/cm}^3$ d) $11 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$



6. Blymönja har länge använts som rostskyddsfärg och vid underrederbehandling av båtar. Numera används järnoxid som ett mer miljövänligt alternativ till blymönja. Blymönja består till 90,7 procent av bly och resten syre. Vilken empirisk formel har blymönja? Redovisa dina beräkningar.

Mars – Klimat och energi

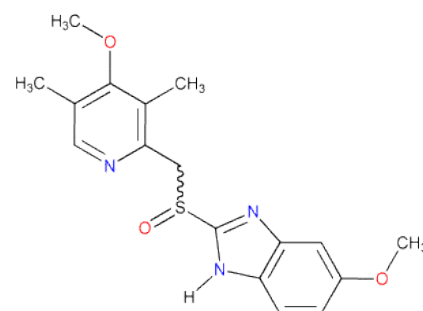
Kemisk energi är grunden i det bärbara och uppkopplade samhället. Vad vore alla telefoner och datorer utan effektiva batterier?

7. Den vanligaste kommersiella batteritypen till våra datorer är numera litiumjonbatterier. Denna batterityp har hög energidensitet. En nackdel är fortfarande batteriets livslängd. Litiummetall är ett ämne som lätt reagerar med vatten varvid litiumjoner bildas. Samtidigt bildas vätegas och hydroxidjoner. Skriv en balanserad reaktionsformel för litiummetalls reaktion med vatten.



April – Industri och ekonomi

Smarta molekyler sparar pengar för samhället. Losec (se bild) är ett läkemedel som använts till över en miljard behandlingar mot magsår och lett till minskade sjukvårdskostnader.



8. Vilken eller vilka av följande funktionella grupper finns i en molekyl Losec?
 a) karboxylsyra b) ester c) aldehyd d) eter

Maj – Kärlekens kemi

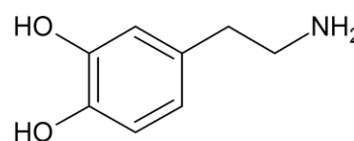
Kemi vid första ögonkastet

Tänk på någon du tycker om. Genast börjar en massa ämnen pilla runt i hjärnan som får dig att må bra. När vi pussas och kramas och ägnar tid åt varandra frigörs en cocktail av ämnen. Steg ett, att bli förälskad, sätter igång processer i delar av hjärnan som är känsliga för dopamin, hjärnans glädjesubstans. Dopamin gör helt enkelt att något känns bra. Nedan ser du hur dopaminmolekylen ser ut.



9. Vilken molekylformel har dopamin?
 a) $C_8H_{11}NO_2$ b) $C_8H_9NO_2$ c) $C_8H_4NO_2$ d) $C_8H_{12}NO_2$

10. Dopaminmolekylen är en bas. Rita strukturformeln för den korresponderande syran till dopamin. Samtliga bindningar och atomer skall ritas.



Juni – Vatten och luft

Rent och friskt vatten är livsnödvändigt för allt liv på jorden. Vatten är ett lösningsmedel och det bidrar till att också ämnen som vi inte vill ha i våra vattendrag kan lösas upp. Det är en orsak till försurning.

11. Vatten som är försurat kan göras neutralt av ett basiskt ämne. Det basiska saltet kalciumhydroxid kan användas för att neutralisera försurat vatten, men även vissa oxider kan få pH-värdet att höjas. Vilken eller vilka av följande oxider reagerar basiskt i vatten (höjer pH-värdet)?
- a) SO_2 b) NO_2 c) CO_2 d) MgO
12. Om en sjö är kraftigt försurad kan man tillsätta kalciumhydroxid. Hur mycket kalciumhydroxid krävs för att neutralisera $1,0 \text{ dm}^3$ vatten som har pH-värdet 4,00?
- a) 0,040 g b) 0,0074 g c) 0,0037 g d) 0,0148 g

Juli – Hållbar utveckling

Ett samlat svar på kraven om hållbar produktion som belastar miljön mindre, är grön kemi. Det är ett tänkesätt som innebär att kemisterna minimerar mängden avfall och energi i industriprocesserna.

13. Ett ämne som kan användas som drivmedel är t.ex. etanol. Vilka ämnen bildas vid fullständig förbränning av etanol?
- a) syrgas och koldioxid b) koldioxid och vatten c) koldioxid och vätgas
d) vätgas och syrgas
14. Skriv den balanserade reaktionsformeln för fullständig förbränning av etanol. Använd minsta möjliga heltalskoefficienter.

Augusti – Idrottens kemi

Guld, silver och brons är ämnen som har olika valörer inom idrotten. Guld och silver är ädla metaller. Om en metall inte är ädel kallas den för oädel.



15. Vilken eller vilka av följande metaller tillhör gruppen oädla metaller.
- a) kalium b) järn c) zink d) platina

September - Kommunikation

Kärleksromaner, kisel och kemisk kommunikation. Nu under hösten är det skönt att krypa upp i soffan och ägna sig åt lite kulturell kemi. En bok är resultatet av molekylär uppfinningsrikedom – i allt från cellulosafibrerna som bygger upp boksidorna och limmet i ryggen som gör att de går att bläddra i boken, till tryckfärgerna som fyller boken med dess innehåll.



16. Cellulosa är en biopolymer uppbyggd av glukosmolekyler. Vilken molekylformel har en glukosmolekyl?

- a) C_2H_5OH b) C_6H_{12} c) $C_6H_{12}O_6$ d) C_6H_6

Oktober – Hälsa /November– Mat

En viktig del i att ta fram nya läkemedel är också att förstå vår kropp bättre. Här har den världsunika proteinatlas som byggs upp i Sverige en nyckelroll. Forskarna tar fram antikroppar som passar ihop med vart och ett av människans 22 000 proteiner, för att kunna kartlägga var de finns i kroppen. Ett omfattande jobb – på tio år har de hunnit halvvägs...

17. Ost är ett populärt pålägg och används också som tillbehör i matlagning. Ost består framförallt av protein. Vad är ett protein uppbyggt av?

- a) polypropen b) kolhydrater c) aminosyror d) polyeten

December – Nobel och kemins historia

Alfred Nobel byggde upp sin förmögenhet på att ge oss säkrare sprängämnen. Hundratals människor miste på hans tid livet i olyckor med nitroglycerin. Nobel lärde sig hantera den känsliga vätskan genom att blanda den med andra ämnen för att få en degliknande massa, dynamit, som var säkrare att hantera.

18. Nitroglycerin (glyceryltrinitrat), $C_3H_5(NO_3)_3$ som exploderar i frånvaro av syrgas, bildar kvävgas $N_2(g)$, vattenånga $H_2O(g)$, koldioxid $CO_2(g)$ och syrgas $O_2(g)$. Skriv först en balanserad reaktionsformel och bestäm sedan vilken volym gas som bildas då 20,0 gram nitroglycerin exploderar. Den bildade gasblandningen har en molvolym på 31 dm^3/mol vid mättillfället? Svara i dm^3 .

4p



**Svarsblankett. Kemiolympiaden omgång 1
torsdagen den 13 oktober 2011.**

Namn _____

Ringa in rätt svarsalternativ a-d. **På alternativfrågorna ges antingen 0 eller 2 poäng**

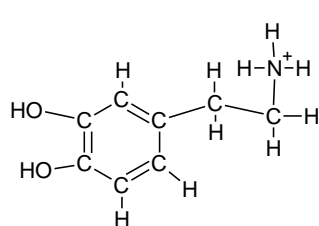
Endast helt korrekt svar ger poäng.

De uppgifter (3, 6, 7, 10, 14 och 18) som kräver redovisning redovisas i respektive svarsruta. Behöver du mer utrymme kan du skriva på baksidan av svarsblanketten.

1	a	b	c	d	2p
2	a	b	c	d	2p
3					2p
4	a	b	c	d	2p
5	a	b	c	d	2p
6					3p
7					2p
8	a	b	c	d	2p
9	a	b	c	d	2p
10					2p
11	a	b	c	d	2p
12	a	b	c	d	2p
13	a	b	c	d	2p
14					2p
15	a	b	c	d	2p
16	a	b	c	d	2p
17	a	b	c	d	2p
18					4p

Rättningsmall Kemiolympiaden omgång 1 torsdagen den 13 oktober 2011

På alternativfrågorna ges antingen 0 eller 2 poäng. Endast helt korrekt svar gäller.

1	b	2p
2	a	2p
3	$\text{SrCO}_3 + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Sr}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2p
4	d	2p
5	a	2p
6	<p>Antag 100 g av föreningen.</p> <p>Massan bly i föreningen är 90,7 g</p> <p>Massan syre är då $100 - 90,7 \text{ g} = 9,3 \text{ g}$</p> <p>$n_{\text{Pb}} = m/M = 90,7/207,2 = 0,4377 \text{ mol}$</p> <p>$n_{\text{O}} = 9,3/16 = 0,5813 \text{ mol}$</p> <p>substansmängdförhållandet motsvarar 4 mol O och 3 mol Pb</p> <p>Svar: Pb_3O_4</p>	<p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p>
7	$2\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Li}^+ + \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	2p
8	d	2p
9	a	2p
10	 <p>Alla atomer skall vara utritade. Om (+)-laddning saknas dras 1p av. Om dubbelbindningar saknas dras 1p.</p>	3p
11	d	2p
12	c	2p
13	b	2p
14	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$	2p
15	a, b, c	2p
16	c	2p
17	c	2p
18	<p>$4 \text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3 (\text{l}) \rightarrow 6 \text{N}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) + 12 \text{CO}_2 (\text{g}) + 10 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$</p> <p>$M (\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3) = 227 \text{g/mol}$</p> <p>4 mol nitroglycerin ger totalt 29 mol gas.</p> <p>$m_{\text{nitroglycerin}} = 20 \text{ g} \quad n = 20/227 = 0,0881 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{gas}} = 0,639 \text{ mol}$</p> <p>$V_{\text{gas}} = 31 \cdot n_{\text{gas}} = 19,8 \text{ dm}^3$ SVAR: $19,8 \text{ dm}^3$ gas bildas</p>	<p>2p</p> <p>1p</p> <p>1p</p>