



Orientacions per a la prova d'accés a cicles formatius de grau superior: prova de Química

1. Continguts principals

Els continguts de la prova d'accés a grau superior es corresponen als establerts al currículum oficial del batxillerat de les Illes Balears, amb especial esment als continguts següents:

Bloc 1. Estructura de la matèria

- 1.1. Introducció històrica: l'atomisme.
- 1.2. Lleis ponderals de les reaccions químiques: llei de conservació de la massa o de Lavoisier i llei de les proporcions definides o de Proust (enunciar-les, explicar-les i aplicar-les a casos numèrics).
- 1.3. La teoria atòmica de Dalton. Enunciar i explicar els postulats d'aquesta teoria.
- 1.4. Llei volumètrica de les reaccions químiques de Gay-Lussac. Enunciar-la i explicar-la.
- 1.5. Principi d'Avogadro. Enunciar-lo. La molècula com una agrupació d'àtoms.
- 1.6. Constitució dels àtoms. Nucli i embolcall o escorça. Partícules subatòmiques: protons, neutrons i electrons. Nombre atòmic (Z). Distribució dels electrons a l'escorça. Concepte d'element químic. Símbols dels elements químics més freqüents. Nombre màssic (A). Isòtops. Representació esquemàtica d'àtoms senzills (fins a $Z = 30$). Massa dels àtoms (massa atòmica relativa). Ions positius (cations) i negatius (anions). Massa de les molècules (massa molecular relativa). Calcular-la.
- 1.7. El mol. Concepte. Nombre d'Avogadro. Saber passar de grams a mols i nombre de molècules i àtoms o viceversa.
- 1.8. Els gasos i les seves lleis. Principals característiques dels estats sòlid, líquid i gasós. Llei de Boyle-Mariotte (isoterma), lleis de Charles Gay-Lussac (isòbara i isocora). Escala absoluta de temperatures. Llei general dels gasos perfectes. Condicions normals d'un gas. Volum molar. Teoria cinetico-molecular dels gasos. Els canvis d'estat: fusió, evaporació i ebullició. Equació general dels gasos perfectes $PV = nRT$. Càlculs numèrics i aplicacions (determinació de masses moleculars de gasos, densitats de gasos i densitats relatives). Mescles de gasos. Concepte de pressió parcial. Lleis de Dalton de les pressions parcials.

Fórmules químiques: fórmules empíriques i moleculars. Problemes de determinació de fórmules químiques i de càlcul de la composició centesimal a partir de la fórmula d'un compost.

- 1.9. Formulació i nomenclatura dels composts químics inorgànics més importants: òxids, hidrurs, hidròxids, peròxids, àcids, sals i sals àcides, segons les regles de la IUPAC.

Bloc 2. L'estructura atòmica

- 2.1. La matèria és discontinua. Partícules subatòmiques: electrons, protons i neutrons. Nombre atòmic i nombre màssic. Isòtops.
- 2.2. El descobriment de l'electró: descàrregues elèctriques en un tub de gas enrarit. Els raigs catòdics. El model atòmic de J. J. Thomson.
- 2.3. El descobriment del nucli de l'àtom. El model atòmic nuclear de Rutherford. Càrrega i dimensions del nucli de l'àtom.
- 2.4. Incompatibilitat del model atòmic de Rutherford i la física clàssica. Les ones electromagnètiques (ona, ones transversals i longitudinals, longitud d'ona, període, freqüència i velocitat de propagació). $c = \lambda \cdot \Omega$
- 2.5. L'espectre electromagnètic. La teoria quàntica. El model atòmic de Bohr. Postulats de Bohr.
- 2.6. Els quatre nombres quàntics: nombre quàntic principal (n), nombre quàntic azimutal o secundari (l), nombre quàntic magnètic (m), nombre quàntic d'espín (s). Significat i possibles valors.
- 2.7. Dualisme ona-corpúscle. Model mecanicoondulatori de l'àtom. Orbitals atòmics. Diferenciar l'òrbita de l'orbital. Configuracions electròniques (fins a $Z = 50$).

Bloc 3. La classificació periòdica dels elements

- 3.1. Els primers intents. La classificació periòdica de Mendeléiev.
- 3.2. Descripció general de la taula periòdica moderna. Grups i períodes. Els quatre blocs d'elements químics segons les seves configuracions electròniques.
- 3.3. Propietats periòdiques: radi atòmic (volum atòmic), energia d'ionització, afinitat electrònica, electronegativitat. Conceptes i variació segons els grups i períodes.
- 3.4. Metalls i no metalls.

Bloc 4. L'enllaç químic

- 4.1. Les unions entre els àtoms. Regla de l'octet. Electrons de valència.
- 4.2. Simbolisme de Lewis.
- 4.3. Enllaç covalent. Exemples de representació de molècules amb enllaç covalent i simbolisme de Lewis.
- 4.4. L'enllaç covalent datiu o coordinat.
- 4.5. Polaritat dels enllaços.

- 4.6. Principals propietats dels composts. Els sòlids covalents: el diamant i el diòxid de silici (sílice).
- 4.7. L'enllaç d'hidrogen. Exemples: aigua i fluorur d'hidrogen.
- 4.8. L'enllaç iònic. Principals propietats dels composts iònics.
- 4.9. L'enllaç metàl·lic. Propietats metàl·liques.

Bloc 5. Reaccions químiques. Dissolucions. Càlculs estequiomètrics

- 5.1. Concepte de reacció química. Reactius i productes de reacció. Equacions químiques (fórmules, coeficients estequiomètrics, coincidència del nombre i classe d'àtoms que formen les substàncies inicials i finals). Mols i reaccions químiques. Igualació de les reaccions químiques senzilles.
- 5.2. Problemes de càlculs estequiomètrics. Factors de conversió. Reactiu limitant. Rendiment d'un procés químic.
- 5.3. Reacció química i energia. Processos exotèrmics i endotèrmics. La combustió.
- 5.4. Dissolucions. Mescles homogènies i heterogènies. Dispersions. Concepte de dissolució. Tipus de dissolucions. Composició de les dissolucions: tant per cent en massa, tant per cent en volum, concentració en massa, concentració molar (M) molalitat (m), fracció molar. Problemes d'aplicació d'aquestes concentracions. Solució saturada. Solubilitat.
- 5.5. Propietats col·ligatives. Concepte. Crioscòpia i ebullicoscòpia. Aplicacions pràctiques. Càlculs de masses moleculars. Lleis de Raoult.

Bloc 6. Termoquímica, entropia i entalpia, energia lliure de Gibbs

- 6.1. Relacions entre reacció química i energia: reaccions exotèrmiques, reaccions endotèrmiques, reaccions fotoquímiques, electròlisi i piles.
- 6.2. Primer principi de la termodinàmica. Principi de conservació de l'energia. Energia interna. Treball d'expansió (o de compressió) a pressió constant. Reaccions a volum constant.
- 6.3. Equacions termoquímiques.
- 6.4. Reacció química realitzada a pressió constant: entalpia.
- 6.5. Problemes de càlcul de variació d'energia interna, d'entalpia i treball d'expansió.
- 6.6. Entalpia normal o estàndard de reacció i de formació.
- 6.7. Llei de Hess. Enunciar-la, explicar-la i aplicar-la. Entalpies d'enllaç. Problemes numèrics d'aplicació de la llei de Hess.
- 6.8. Els canvis d'entalpia en els processos físics. Capacitat calorífica, específica i molar.
- 6.9. Espontaneïtat de les reaccions químiques. Concepte d'entropia. Energia lliure de Gibbs. Valor de l'energia de Gibbs i espontaneïtat d'un procés. Raonar si un procés pot o no ser espontani i en quines condicions.

Bloc 7. Velocitat de les reaccions químiques: cinètica química. Velocitat de reacció

- 7.1. Reaccions químiques i energia d'activació. Mecanisme d'una reacció.
- 7.2. Factors que influeixen en la velocitat d'una reacció: estat de divisió, temperatura, concentració dels reactius, catalitzadors. Tipus de catalitzadors. Els inhibidors o negatius. Els enzims.

Bloc 8. L'equilibri químic

- 8.1. Reaccions químiques reversibles i irreversibles. Equilibri químic. Constant d'equilibri k_c . Problemes de càlcul de k_c i nombre de mols en equilibri.
- 8.2. Equilibris moleculars i iònics. Equilibris homogenis i heterogenis.
- 8.3. Constant d'equilibri k_p . Relació entre k_c i k_p . Problemes de càlcul de k_p .
- 8.4. El grau de dissociació, α .
- 8.5. Factors que afecten a l'equilibri químic: variació de la concentració, variació de la pressió, variació de la temperatura.
- 8.6. Principi de Le Chatelier: enunciar-lo i aplicar-lo.

Bloc 9. Reaccions de transferència de protons (àcid-base)

- 9.1. Caracterització experimental d'àcids i bases.
- 9.2. Teoria d'Arrhenius sobre la naturalesa dels àcids i de les bases.
- 9.3. Teoria de Brønsted i Lowry d'àcids i bases.
- 9.4. Conceptes d'àcid i base de Lewis.
- 9.5. Les constants d'acidesa i basicitat.
- 9.6. Autoionització de l'aigua. Concepte de pH. Força relativa d'àcids i bases.
- 9.7. Problemes de càlcul de pH d'àcids i bases, forts o dèbils, en dissolucions diluïdes.
- 9.8. Dissolucions de sals amb aigua: hidròlisi. Concepte. Tipus i raonament (no problemes numèrics).
- 9.9. Solucions reguladores, tampó o amortidores. Concepte, exemples i aplicacions.
- 9.10. Indicadors àcid-base.
- 9.11. Reaccions de neutralització.
- 9.12. Volumetries àcid-base. Corbes de valoració.

Bloc 10. Reaccions de transferència d'electrons. Piles

- 10.1. Reaccions redox. Concepte d'oxidació-reducció. Nombre d'oxidació.
- 10.2. Igualació d'equacions redox pel mètode de l'ió electró. Volumetries redox.
- 10.3. Piles voltaiques o galvàniques. La pila Daniell. Notació simplificada de les piles.
- 10.4. Potencials d'elèctrode i potencials estàndard.
- 10.5. Piles voltaiques usades a la pràctica.
- 10.6. Electròlisi. Lleis de Faraday de l'electròlisi.



Bloc 11. Química del carboni

- 11.1. Química orgànica o química del carboni.
- 11.2. L'àtom de carboni. Cadenes carbonades. Estructura tetraèdrica de l'àtom de carboni. Fórmules moleculars, empírica, desenvolupada plana i semidesenvolupada plana.
- 11.3. Hidrocarburs: hidrocarburs saturats (de cadena lineal, ramificats i cíclics), hidrocarburs etilènics o alquens, hidrocarburs acetilènics o alquins, hidrocarburs aromàtics (el benzè i derivats).
- 11.4. Isomeria: concepte. Isomeria de cadena, cis-trans i de posició.
- 11.5. Alcohols i fenols. Èters, aldehids i cetones, àcids carboxílics, sals dels àcids orgànics, èsters.
- 11.6. Composts orgànics nitrogenats: amines, amides i nitrils.
- 11.7. Grups funcionals. Ordre de preferència.

2. Percentatge corresponent a cada criteri d'avaluació

1. La prova avalua el màxim possible dels criteris d'avaluació establerts al punt següent.
2. La prova inclou continguts de cadascun dels blocs establerts a l'apartat anterior.

3. Criteris d'avaluació

1. Formular i anomenar composts inorgànics habituals: òxids, hidrurs, hidròxids, hidràcids, oxoàcids, sals i sals àcides (normes IUPAQ).
2. Formular i anomenar composts orgànics senzills: hidrocarburs, alcohols, aldehids i cetones, àcids carboxílics, èters, èsters, amines, amides i nitrils.
3. Dominar la tècnica dels factors de conversió per transformar unitats i per càlculs proporcionals.
4. Aplicar les lleis de Lavoisier, de Proust, volumètriques, dels gasos ideals a la resolució de problemes de massa i volum.
5. Resoldre problemes de dissolucions: tant per cent en massa, grams/litre, molaritat i molalitat. Com preparar dissolucions al laboratori (procediment, material necessari, precaucions).
6. Aplicar els coneixements de mols, dissolucions, lleis dels gasos, formulació, equacions químiques... per resoldre problemes de trobar la composició centesimal, deducció de fórmules empíriques i moleculars, masses moleculars i càlculs estequiomètrics en reaccions químiques.
7. Dibuixar esquemes d'àtoms senzills (fins $Z=30$) coneguts el nombre atòmic i màssic. Característiques dels models atòmics de Rutherford i Bohr.

8. Identificar els nombres quàntics: significat i valors possibles. Identificació de l'electró pels nombres quàntics. Configuracions electròniques d'àtoms senzills (fins a $Z=30$).
9. Definir dualisme ona-corpúscle. Òrbita i orbital: conceptes i diferències. Model atòmic mecanondulatori.
10. Explicar els principals grups d'elements químics a la taula periòdica. Períodes de la mateixa. Concepte i variació de les propietats periòdiques: radi atòmic, energia d'ionització, afinitat electrònica i electronegativitat.
11. Relacionar la configuració electrònica i la situació a la taula periòdica. Saber localitzar a partir de Z l'element químic a la taula, fer-ne la configuració electrònica i deduir-ne les valències i propietats més importants. Regla de l'octet.
12. Definir el concepte d'enllaç iònic. Saber quan es produeix. Principals propietats dels composts amb aquest enllaç. Identificar propietats amb composts iònics i sabent que un compost té enllaç iònic, quines seran les seves propietats més importants.
13. Resoldre problemes d'aplicació de la llei de Hess. Conceptes de primer principi de la termodinàmica, d'entalpia, d'entropia i d'energia interna.
14. Explicar l'espontaneïtat d'una reacció química segons la variació d'entalpia, la variació d'entropia, la temperatura i l'energia lliure de Gibbs.
15. Entendre el concepte de velocitat d'una reacció química, influència de la temperatura, la concentració i la divisió dels reactius i la presència dels catalitzadors.
16. Resoldre problemes d'equilibri químic. Treballar en les dues constants K_c i K_p relacionar-les, calcular les concentracions en l'equilibri i utilitzar el grau de dissociació.
17. Trobar aplicacions del principi de Le Chatelier a les modificacions de l'estat d'equilibri.
18. Definir els conceptes d'àcid i base segons Arrhenius, Brønsted i Lowry i Lewis. Concepte de pH. Valors i significat.
19. Fer els càlculs del pH per a dissolucions aquoses, diluïdes d'àcids i bases forts i dèbils.
20. Raonar el pH de dissolucions de sals: hidròlisi. Només qualitatiu.
21. Descriure una volumetria entre un àcid fort i una base forta.
22. Trobar la neutralització d'àcids forts amb bases fortes. Càlculs estequiomètrics damunt aquest processos.
23. Explicar conceptes d'oxidació i de reducció. Igualació de reaccions redox pel mètode del ió-electró. Càlculs estequiomètrics fonamentats en les reaccions redox.
24. Descriure la pila de Daniell. Descripció detallada. Relacionar piles i reaccions redox.
25. Definir concepte d'*isomeria*. Isomeria de posició, de cadena, de funció i de cis-trans: exemples aclaridors.

4. Estructura de la prova i tipologia de les preguntes

1. Preferentment, les proves es contextualitzen en entorns propers a la vida dels alumnes: situacions personals, familiars, escolars i socials, a més d'entorns humanístics i científics.
2. Cadascuna de les proves conté preguntes obertes i semiobertes que requereixen dels alumnes capacitat de pensament crític, reflexió i maduresa. A més d'aquests tipus de preguntes, es poden usar preguntes d'opció múltiple (triar l'opció correcta entre les donades, vertader/fals, emplenar taules, etc.). La puntuació assignada a les preguntes obertes i semiobertes suposen almenys el 50 % de la puntuació de la prova.
3. En aquestes orientacions s'entenen les categories de preguntes de la manera següent:
 - Preguntes d'opció múltiple: preguntes amb una sola resposta correcta inequívoca i que no exigeixen elaboració per part de l'alumne ja que s'ha de limitar a triar una de les respostes proposades. Entre aquests tipus de preguntes se'n poden trobar com ara triar l'opció correcta entre les donades, vertader/fals, etc.
 - Preguntes semiobertes: preguntes amb resposta inequívoca que requereixen elaboració per part de l'alumne. Aquesta construcció és breu; per exemple, resolució de problemes, emplenar buits sempre que no es facilitin les respostes, relacionar dades, emplenar taules, dibuixar gràfiques o vistes, qüestions de resposta breu, ordenar diferents conceptes, etc.
 - Preguntes obertes: preguntes que, a partir d'un text, supòsit, gràfic, imatge o similar, exigeixen elaboració per part de l'alumne i que no tenen una sola resposta correcta inequívoca. S'engloben dins aquests tipus les produccions escrites i les composicions plàstiques.

5. Criteris de qualificació

1. La prova es valora de 0 a 10, amb dos decimals. A l'enunciat de cada pregunta s'ha d'indicar la valoració màxima de cada apartat.
2. Aspectes generals que s'han d'avaluar:
 - Coneixement.
 - Comprensió.
 - Aplicació.
 - Anàlisi i valoració crítica.
 - Lectura, interpretació i elaboració de gràfics i taules.
 - Formulació d'hipòtesis.
 - Capacitat de síntesi, expressió, sintaxi i gramàtica.



3. Les respostes s'han d'ajustar a l'enunciat de la pregunta. A més de valorar el contingut de la resposta, s'ha de tenir en compte la claredat en l'exposició dels conceptes, els processos, les passes que cal seguir i de les hipòtesis, l'ordre lògic, l'ús correcte dels termes científics i la contextualització segons l'enunciat. A més a més, també s'ha de valorar l'ús d'esquemes, sobretot quan es demanin explícitament.
4. L'alumne ha de justificar les respostes de manera que el corrector pugui seguir el raonament de l'alumne. Una resposta correcta sense raonament ni justificació pot ser valorada amb un zero si el corrector no és capaç de veure d'on ha sortit el resultat. Les preguntes numèriques, en cas de resultat incorrecte, es podran qualificar fins a un màxim del 80 % de la nota màxima, sempre que els plantejaments siguin correctes, ordenats i clarament explicats. Si a la resposta d'una pregunta, tant numèrica com teòrica, es detecten errors de concepte, contradiccions o absurds, àdhuc si la solució final és correcta, la pregunta no es qualificarà.
5. Es consideren com a font d'error i, per tant, baixaran la qualificació: la formulació incorrecta, la igualació incorrecta d'equacions, errors en els càlculs i en les unitats de les magnituds (o el fet de no posar-les). Es recomana que, en el cas que els resultats siguin il·lògics o absurds, l'alumne faci un raonament sobre aquest resultat i indiqui que és fals. Els apartats en què es necessiti la solució dels anteriors es qualificaran independentment del resultat anterior. Cal resoldre els exercicis fins al resultat final i no es poden deixar indicades les operacions. Es valora positivament una presentació acurada
6. Les respostes tancades que no siguin clares, perquè no s'hi hagi indicat clarament i unívocament la resposta (en fer-hi més d'una marca, no deixar clar si és vertader o fals, etc.), no es valoraran.
7. Quant a la correcció ortogràfica, s'aplica el criteri de descompte ortogràfic següent:
 - Penalitza fins a 2 punts. 5 faltes de gràcia. Faltes repetides: només compten una vegada. Més d'una errada en una paraula: només compta una falta.
 - Barem: 0-5 errades, 0 punts; 6-10 errades, -0,25 punts; 11-15 errades, -0,5 punts; 16-20 errades, -1 punt; 21-25 errades, -1,5 punts; 26 errades o més, -2 punts.
8. Les taules, constants i equivalències que es necessitin per resoldre l'examen s'aportaran a l'enunciat.
9. S'intentaran evitar les preguntes encadenades. En qualsevol cas, els apartats d'un enunciat que en tenguin es corregiran independentment. Els apartats que necessitin el resultat d'un apartat anterior per resoldre's es corregiran

assumint que el resultat de l'apartat anterior és correcte, tant si realment ho és com si no

6. Materials necessaris per a la realització de la prova

- L'examen s'ha de presentar escrit amb tinta blava o negra, no a llapis.
- No es pot entrar a l'examen amb textos o documents escrits.
- Les persones aspirants poden sol·licitar un únic full de paper, segellat, per fer-hi anotacions, esquemes, etc. Aquest full s'ha de lliurar juntament amb la prova i no es corregirà.
- Es permet l'ús de calculadora científica, però no de gràfics ni programable.
- No es poden usar telèfons mòbils ni aparells de telecomunicacions.

7. Durada de la prova

La durada màxima de l'examen és d'una hora i mitja (90 minuts).