

BANK SOAL TKA 2026 - KIMIA SMA/SMK

ELEMEN: KIMIA FISIK

Bentuk Soal: Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

No. Soal	1
Elemen/Materi	Kimia fisik
Sub-elemen/Submateri	Elektrokimia
Kompetensi	Menganalisis komponen redoks dalam suatu reaksi kimia. Mencakup konsep reduksi dan oksidasi serta penerapannya dalam Sel elektrokimia.
Level Kognitif	penalaran
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Soal / Teks Stimulus:

Suatu sel elektrolisis digerakkan menggunakan arus listrik searah untuk memurnikan logam tembaga (refining) menggunakan larutan CuSO_4 dengan elektroda tembaga kotor sebagai anoda dan tembaga murni sebagai katoda. Selain itu, dilakukan elektrolisis larutan Na_2SO_4 dengan elektroda karbon (inert).

Diketahui potensial reduksi standar:

- $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$ $E^\circ = +0,34 \text{ V}$
- $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ $E^\circ = -0,83 \text{ V}$
- $\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $E^\circ = +1,23 \text{ V}$
- $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}(\text{s})$ $E^\circ = -2,71 \text{ V}$

Pernyataan dan Kategori (Tentukan Benar atau Salah):

Pernyataan	Benar	Salah
Pada pemurnian tembaga, massa anoda tembaga kotor akan berkurang karena teroksidasi menjadi ion Cu^{2+} .	[✓]	[]
Pada elektrolisis larutan Na_2SO_4 dengan elektroda karbon, gas natrium akan terbentuk di katoda.	[]	[✓]

Pada elektrolisis larutan Na_2SO_4 , di daerah anoda terjadi reaksi oksidasi air yang menghasilkan gas oksigen (O_2) dan larutan bersifat asam.	[✓]	[]
Jika arus listrik 2 Ampere dialirkan selama 965 detik ke dalam sel tembaga, maka tembaga yang mengendap di katoda adalah sebanyak 0,635 gram. (Ar Cu = 63,5)	[✓]	[]

Pembahasan dan Analisis Kategori:

1. BENAR. Pada anoda sel pemurnian tembaga, logam Cu teroksidasi: $\text{Cu(s)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$, sehingga massanya berkurang.
2. SALAH. Pada elektrolisis $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$, E° reduksi air (-0,83 V) lebih tinggi daripada Na^+ (-2,71 V), sehingga yang tereduksi di katoda adalah air (menghasilkan gas H_2), bukan Na.
3. BENAR. Di anoda terjadi oksidasi air: $2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^-$. Keberadaan ion H^+ membuat larutan di anoda bersifat asam.
4. BENAR. $W = (e \times i \times t) / 96500 = ((63,5/2) \times 2 \times 965) / 96500 = 31,75 \times 0,02 = 0,635$ gram.

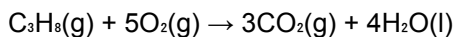
No. Soal	2
Elemen/Materi	Kimia fisik
Sub-elemen/Submateri	Termokimia
Kompetensi	Menganalisis perubahan entalpi reaksi berdasarkan data entalpi pembentukan standar (ΔH_f°) dan diagram tingkat energi.
Level Kognitif	penalaran
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Soal / Teks Stimulus:

Diketahui data entalpi pembentukan standar (ΔH_f°) beberapa senyawa pada suhu 25°C :

- $\Delta H_f^\circ \text{ C}_3\text{H}_8(\text{g}) = -104 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta H_f^\circ \text{ CO}_2(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta H_f^\circ \text{ H}_2\text{O(l)} = -285,8 \text{ kJ/mol}$

Gas elpiji yang berisi propana (C_3H_8) dibakar sempurna menurut persamaan reaksi:



Pernyataan dan Kategori (Tentukan Benar atau Salah):

Pernyataan	Benar	Salah
Reaksi pembakaran gas propana tersebut bersifat endoterm karena membebaskan energi ke lingkungan.	[☐]	[☒]
Perubahan entalpi pembakaran standar ($\Delta H_{\text{c}}^\circ$) gas propana (C_3H_8) adalah sebesar -2.219,7 kJ/mol.	[☒]	[☐]
Pembakaran sempurna 4,4 gram gas propana ($M_r = 44$) akan membebaskan kalor sebesar 221,97 kJ.	[☒]	[☐]
Jika pembakaran propana menghasilkan H_2O berbentuk gas ($\Delta H_{\text{f}}^\circ \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -241,8 \text{ kJ/mol}$), maka kalor yang dibebaskan akan lebih besar dibanding menghasilkan H_2O cair.	[☐]	[☒]

Pembahasan dan Analisis Kategori:

1. SALAH. Reaksi yang membebaskan energi/kalor ke lingkungan adalah reaksi eksoterm, bukan endoterm.
2. BENAR. $\Delta H_{\text{c}}^\circ = [3 \times (-393,5) + 4 \times (-285,8)] - [-104] = [-1180,5 - 1143,2] + 104 = -2.219,7 \text{ kJ/mol}$.
3. BENAR. Mol $\text{C}_3\text{H}_8 = 4,4 / 44 = 0,1 \text{ mol}$. Kalor dibebaskan = $0,1 \text{ mol} \times 2.219,7 \text{ kJ/mol} = 221,97 \text{ kJ}$.
4. SALAH. Perubahan dari gas ke cair membebaskan kalor laten kondensasi, sehingga pembakaran yang menghasilkan $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ membebaskan total kalor lebih besar daripada $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

No. Soal	3
Elemen/Materi	Kimia fisik
Sub-elemen/Submateri	Laju Reaksi
Kompetensi	Menganalisis teori tumbukan dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi serta energi aktivasi.
Level Kognitif	penalaran

Bentuk Soal**Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah****Soal / Teks Stimulus:**

Dua kelompok siswa melakukan percobaan reaksi antara kalsium karbonat (CaCO_3) dan larutan asam klorida (HCl):



Percobaan I: 2 gram pualam (butiran halus) + 50 mL HCl 1,0 M pada suhu 25°C.

Percobaan II: 2 gram pualam (kepingan besar) + 50 mL HCl 2,0 M pada suhu 25°C.

Percobaan III: 2 gram pualam (butiran halus) + 50 mL HCl 1,0 M pada suhu 35°C (ditambahkan katalis).

Pernyataan dan Kategori (Tentukan Benar atau Salah):

Pernyataan	Benar	Salah
Laju reaksi pada Percobaan III lebih cepat daripada Percobaan I karena penambahan katalis menurunkan energi aktivasi (E_a) reaksi.	[✓]	[]
Percobaan I memiliki luas permukaan bidang sentuh yang lebih kecil dibandingkan Percobaan II.	[]	[✓]
Peningkatan suhu pada Percobaan III menyebabkan energi kinetik partikel meningkat sehingga frekuensi tumbukan efektif bertambah.	[✓]	[]
Penambahan katalisator pada reaksi kimia akan meningkatkan nilai perubahan entalpi (ΔH) reaksi.	[]	[✓]

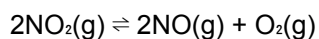
Pembahasan dan Analisis Kategori:

1. BENAR. Katalis bekerja dengan menyediakan mekanisme reaksi alternatif yang memiliki energi aktivasi (E_a) lebih rendah, sehingga laju reaksi meningkat.
2. SALAH. Percobaan I menggunakan butiran halus yang memiliki luas permukaan jauh lebih besar dibandingkan kepingan besar pada Percobaan II.
3. BENAR. Suhu yang lebih tinggi meningkatkan energi kinetik rata-rata partikel, sehingga memperbanyak fraksi molekul yang memiliki energi melebihi E_a (tumbukan efektif).
4. SALAH. Katalisator hanya mempengaruhi laju reaksi/energi aktivasi dan tidak mengubah posisi kesetimbangan maupun besarnya perubahan entalpi (ΔH) reaksi.

No. Soal	4
Elemen/Materi	Kimia fisik
Sub-elemen/Submateri	Kesetimbangan Kimia
Kompetensi	Menganalisis tetapan kesetimbangan (Kc dan Kp) serta pergeseran kesetimbangan kimia.
Level Kognitif	penalaran
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Soal / Teks Stimulus:

Dalam wadah tertutup bervolume 2 Liter pada suhu 500 K, direaksikan 4 mol gas NO₂ menurut reaksi kesetimbangan:



Pada saat tercapai keadaan setimbang, terbentuk 1 mol gas O₂ dan tekanan total gas dalam wadah tercatat sebesar 5 atm.

Pernyataan dan Kategori (Tentukan Benar atau Salah):

Pernyataan	Benar	Salah
Pada keadaan setimbang, mol gas NO ₂ yang tersisa adalah 2 mol dan mol gas NO yang terbentuk adalah 2 mol.	[✓]	[]
Nilai tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc) untuk reaksi tersebut adalah 0,50 M.	[✓]	[]
Jika volume wadah diperkecil pada suhu tetap, kesetimbangan akan bergeser ke arah kanan (pembentukan produk NO dan O ₂).	[]	[✓]
Karena jumlah mol gas hasil reaksi lebih banyak daripada reaktan ($\Delta n = +1$), maka nilai Kp akan lebih besar daripada nilai Kc pada suhu 500 K.	[✓]	[]

Pembahasan dan Analisis Kategori:

1. BENAR. Reaksi: $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$.

Mula-mula: 4 mol NO_2 .

Saat setimbang terbentuk 1 mol O_2 . Berdasarkan koefisien:

NO_2 bereaksi = 2 mol, tersisa = $4 - 2 = 2$ mol.

NO terbentuk = 2 mol.

2. BENAR. $\text{Vol} = 2 \text{ L}$. $[\text{NO}_2] = 2/2 = 1 \text{ M}$, $[\text{NO}] = 2/2 = 1 \text{ M}$, $[\text{O}_2] = 1/2 = 0,5 \text{ M}$.

$K_c = ([\text{NO}]^2 [\text{O}_2]) / [\text{NO}_2]^2 = (1^2 \times 0,5) / (1^2) = 0,50 \text{ M}$.

3. SALAH. Memperkecil volume akan menggeser kesetimbangan ke arah jumlah koefisien gas yang lebih kecil (ke kiri/reaktan), bukan ke kanan.

4. BENAR. Hubungan K_p dan K_c : $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$. Karena $\Delta n = (2+1) - 2 = +1$ dan $(RT) > 1$ pada 500 K, maka $K_p > K_c$.

No. Soal	5
Elemen/Materi	Kimia fisik
Sub-elemen/Submateri	Sifat Koligatif Larutan
Kompetensi	Menganalisis fenomena tekanan osmotik dan penurunan tekanan uap larutan.
Level Kognitif	penalaran
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Soal / Teks Stimulus:

Suatu larutan dibuat dengan melarutkan 18 gram glukosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, $M_r = 180$) ke dalam 90 gram air (H_2O , $M_r = 18$) pada suhu 25°C . Tekanan uap murni air pada suhu tersebut adalah 24 mmHg.

Di wadah lain, dibuat larutan KCl ($M_r = 74,5$) dengan konsentrasi molal yang sama dengan larutan glukosa, dan KCl terurai sempurna dalam air.

Pernyataan dan Kategori (Tentukan Benar atau Salah):

Pernyataan	Benar	Salah
Fraksi mol glukosa dalam larutan tersebut adalah 0,02.	[✓]	[]
Penurunan tekanan uap jenuh larutan glukosa (ΔP) adalah sebesar 0,48 mmHg.	[✓]	[]
Pada konsentrasi molal yang sama, tekanan uap jenuh larutan	[]	[✓]

KCl akan lebih tinggi dibandingkan tekanan uap jenuh larutan glukosa.		
Larutan glukosa bersifat isotonik dengan larutan KCl apabila kedua larutan memiliki konsentrasi molaritas yang sama pada suhu yang sama.	[]	[✓]

Pembahasan dan Analisis Kategori:

1. BENAR. $\text{mol glukosa} = 18/180 = 0,1 \text{ mol}$. $\text{mol air} = 90/18 = 5 \text{ mol}$. $X_{\text{glukosa}} = 0,1 / (0,1 + 5) = 0,1 / 5,1 \approx 0,0196 \approx 0,02$.
2. BENAR. $\Delta P = P^\circ \times X_{\text{terlarut}} = 24 \text{ mmHg} \times (0,1 / 5,1) = 0,47 \text{ mmHg} \approx 0,48 \text{ mmHg}$.
3. SALAH. KCl adalah elektrolit ($i = 2$), sehingga penurunan tekanan uap (ΔP) KCl lebih besar dari glukosa. Akibatnya, tekanan uap jenuh (P) larutan KCl lebih rendah daripada glukosa.
4. SALAH. Tekanan osmotik $\pi = M \times R \times T \times i$. Karena $i_{\text{KCl}} = 2$ dan $i_{\text{glukosa}} = 1$, maka pada Molaritas sama, $\pi_{\text{KCl}} = 2 \times \pi_{\text{glukosa}}$ (larutan tidak isotonik, melainkan KCl hipertonik terhadap glukosa).