

PREDIKSI TKA KIMIA 2026 — PAKET 20 SOAL HOTS & PEMBAHASAN

Integrasi 4 Kontekstual Utama: Penyelidikan Ilmiah, Fenomena Sehari-Hari, Lingkungan, & Industri

STANDAR KURIKULUM MERDEKA & K13

LITERASI SAINS & NUMERASI

EKSPERIMENTAL & INDUSTRI

BAGIAN 1: PENYELIDIKAN ILMIAH & KIMIA DASAR (SOAL 01 - 02)

Soal 01 — Geometri Molekul & Kepolaran (VSEPR)

Formulasi Hipotesis

Seorang peneliti menganalisis dipol dua molekul gas fluorida periode 3: Silicon Tetrafluorida (SiF_4) dan Sulfur Tetrafluorida (SF_4). Hasil eksperimen menunjukkan bahwa SiF_4 tidak memiliki momen dipol ($\mu = 0 \text{ D}$), sedangkan SF_4 bersifat polar ($\mu = 0,63 \text{ D}$).

Manakah penjelasan ilmiah paling tepat berbasis teori VSEPR?

A. SiF_4 bertipe AX4 (tetrahedral simetris), sedangkan SF_4 bertipe AX4E (jungkat-jungkit dengan 1 PEB)

B. Ikatan Si-F bersifat kovalen non-polar, sedangkan S-F bersifat kovalen polar

C. Atom S mengikat fluorida dengan geometri bujur sangkar terdistorsi

D. SF_4 memiliki 2 Pasang Elektron Bebas (PEB) pada atom pusat

E. SiF_4 membentuk struktur hibridisasi sp^3d^2 sedangkan SF_4 sp^3

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- SiF_4 : Si (Gol IV A) memiliki 4 e^- valensi, mengikat 4 F $\implies \text{PEI}=4, \text{PEB}=0$ (AX₄). Bentuk molekul Tetrahedral simetris, dipol ikatan saling meniadakan ($\mu = 0$, Non-polar).
- SF_4 : S (Gol VI A) memiliki 6 e^- valensi, mengikat 4 F $\implies \text{PEI}=4, \text{PEB}=1$ (AX₄E). Bentuk molekul Seesaw (jungkat-jungkit), resulting momen dipol tidak nol ($\mu > 0$, Polar).

Jawaban Benar: A

Soal 02 — Stoikiometri & Analisis Kemurnian Sampel

Numerasi Data Eksperimen

Sebanyak 5,00 gram sampel batu kapur ($CaCO_3$ kotor) direaksikan dengan asam klorida berlebih menurut reaksi:



Gas CO_2 yang dihasilkan ditampung dan diukur pada kondisi standar (STP) sebanyak 896 mL. Berapakah kadar kemurnian $CaCO_3$ dalam sampel tersebut? ($A_r, Ca=40, C=12, O=16$)

A. 40,0 %

B. 50,0 %

C. 70,0 %

D. 80,0 %

E. 89,6 %

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- $n_{CO_2} = \frac{0,896 \text{ L}}{22,4 \text{ L/mol}} = 0,04 \text{ mol}$.
- Koefisien $CaCO_3 : CO_2 = 1 : 1 \implies n_{CaCO_3} = 0,04 \text{ mol}$.
- $m_{CaCO_3 \text{ murni}} = 0,04 \text{ mol} \times 100 \text{ g/mol} = 4,00 \text{ gram}$.
- $\text{Kadar Kemurnian} = \left(\frac{4,00 \text{ g}}{5,00 \text{ g}} \right) \times 100\% = 80,0\%$.

Jawaban Benar: D

BAGIAN 2: KIMIA ANALITIK & KESETIMBANGAN LARUTAN (SOAL 03 - 04)

Soal 03 — Validitas Data Titrasi Asam-Basa

Evaluasi Metodologi

Siswa menitrasi 25,0 mL sampel cuka dapur (CH_3COOH) dengan NaOH 0,10 M. Berikut data yang diperoleh:

Percobaan	Vol. CH_3COOH (mL)	Vol. NaOH (mL)	Indikator
1 (Trial)	25,0	21,40	Fenolftalein (pH 8,3-10,0)
2	25,0	20,00	Fenolftalein (pH 8,3-10,0)
3	25,0	20,10	Fenolftalein (pH 8,3-10,0)
4	25,0	19,90	Metil Merah (pH 4,4-6,2)

Mana kombinasi data yang HARUS dieliminasi untuk menghitung konsentrasi cuka yang akurat?

- A. Percobaan 1 (outlier trial) dan Percobaan 4 (indikator salah) B. Percobaan 2 dan 3 karena volumenya terlalu kecil
- C. Hanya Percobaan 1 saja D. Percobaan 3 dan 4
- E. Semua percobaan harus diulang kembali

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- Percobaan 1 adalah *outlier* (21,40 mL jauh dari rata-rata ~20,0 mL).
- Titrasi asam lemah-basa kuat menghasilkan titik ekuivalen basa ($\text{pH} > 7$). Indikator Metil Merah (pH 4,4-6,2) pada Percobaan 4 akan berubah warna sebelum titik ekuivalen tercapai, sehingga datanya secara metodologis tidak valid.

Jawaban Benar: A

Soal 04 — Ksp & Efek Ion Sejenis

Kesetimbangan Kelarutan

Hasil kali kelarutan kalsium fluorida (CaF_2) adalah $K_{sp} = 4,0 \times 10^{-11}$. Berapakah kelarutan CaF_2 (dalam mol/L) jika dilarutkan ke dalam larutan NaF 0,10 M?

- A. $2,0 \times 10^{-4}$ M B. $4,0 \times 10^{-9}$ M
- C. $4,0 \times 10^{-10}$ M D. $1,0 \times 10^{-9}$ M
- E. $2,0 \times 10^{-5}$ M

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- Ion sejenis: $\text{NaF} \implies [\text{F}^-] = 0,10 \text{ M}$.
- $K_{sp} = \frac{[\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]^2}{[\text{CaF}_2]} \implies 4,0 \times 10^{-11} = s \times (0,10)^2$.
- $s = \frac{4,0 \times 10^{-11}}{10^{-2}} = 4,0 \times 10^{-9} \text{ M}$.

Jawaban Benar: B

BAGIAN 3: KIMIA FISIK — ENERGETIKA & KINETIKA REAKSI (SOAL 05 - 06)

Soal 05 — Persamaan Laju & Konstanta Laju Reaksi

Analisis Kinetika Eksperimen

Data kinetika awal reaksi $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{NO}_2(g)$ pada 25°C :

Percobaan	[NO] Awal (M)	[O ₂] Awal (M)	Laju Awal v (M/s)
1	0,10	0,10	$1,2 \times 10^{-3}$
2	0,10	0,20	$2,4 \times 10^{-3}$
3	0,30	0,10	$1,08 \times 10^{-2}$

Persamaan laju reaksi dan nilai konstanta laju (k) yang tepat adalah...

A. $v = k[\text{NO}][\text{O}_2]$; $k = 0,12 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$

B. $v = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$; $k = 1,2 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$

C. $v = k[\text{NO}][\text{O}_2]^2$; $k = 1,2 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$

D. $v = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]^2$; $k = 12 \text{ M}^{-3}\text{s}^{-1}$

E. $v = k[\text{NO}]^2$; $k = 0,12 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$

Pembahasan & Kunci Jawaban:

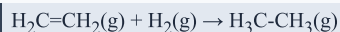
- Orde O_2 (Exp 1 & 2): $(20/10)^y = (2,4/1,2) \implies 2^y = 2 \implies y = 1$.
- Orde NO (Exp 1 & 3): $(30/10)^x = (10,8/1,2) \implies 3^x = 9 \implies x = 2$.
- $v = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2] \implies 1,2 \times 10^{-3} = k(0,10)^2(0,10) \implies k = 1,2 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$.

Jawaban Benar: B

Soal 06 — Energetika Ikatan Rata-Rata (Termokimia)

Kalkulasi Entalpi Reaksi

Diketahui data energi ikatan rata-rata: $\text{C}=\text{C} = 614 \text{ kJ/mol}$, $\text{C}-\text{C} = 348 \text{ kJ/mol}$, $\text{C}-\text{H} = 413 \text{ kJ/mol}$, dan $\text{H}-\text{H} = 436 \text{ kJ/mol}$. Berapakah ΔH reaksi hidrogenasi etena:



A. -124 kJ/mol

B. +124 kJ/mol

C. -256 kJ/mol

D. +256 kJ/mol

E. -570 kJ/mol

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- Pemutusan (Pereaksi): $1(\text{C}=\text{C}) + 4(\text{C}-\text{H}) + 1(\text{H}-\text{H}) = 614 + 1652 + 436 = 2702 \text{ kJ}$.
- Pembentukan (Produk): $1(\text{C}-\text{C}) + 6(\text{C}-\text{H}) = 348 + 2478 = 2826 \text{ kJ}$.
- $\Delta H = \sum E_{\text{putus}} - \sum E_{\text{bentuk}} = 2702 - 2826 = -124 \text{ kJ/mol}$.

Jawaban Benar: A

BAGIAN 4: KIMIA ORGANIK & KEREAKTIFAN (SOAL 07 - 08)

Soal 07 — Uji Identifikasi Gugus Fungsi Organik

Analisis Laboratorium

Senyawa organik X dengan rumus molekul C_3H_6O diuji di laboratorium:

1. Bereaksi positif dengan Pereaksi Tollens membentuk cermin perak.
2. Direduksi dengan $NaBH_4$ menghasilkan senyawa Y yang dapat membebaskan gas H_2 jika direaksikan dengan logam Na.

Nama IUPAC senyawa X dan Y secara berurutan adalah...

A. Propanal dan 1-Propanol

B. Propanon dan 2-Propanol

C. Propanal dan Propanon

D. Asam Propanoat dan Propanal

E. Metoksietana dan Etanol

Pembahasan & Kunci Jawaban:

1. Senyawa C_3H_6O bereaksi positif dengan Tollens *implies* Gugus Aldehid (**Propanal**).
2. Reduksi aldehid (Propanal) menghasilkan alkohol primer (**1-Propanol**), yang bereaksi dengan logam Na melepaskan gas H_2 .

Jawaban Benar: A

Soal 08 — Stereokimia & Keaktifan Optik Molekul

Kiralitas Karbon

Asam laktat ($CH_3-CH(OH)-COOH$) terbentuk dari proses glikolisis anaerobik dalam sel otot. Sifat stereokimia molekul ini yang paling tepat adalah...

A. Bersifat akiral karena memiliki sumbu simetri molekul

B. Bersifat kiral karena C-2 mengikat 4 gugus berbeda (-H, -OH, -CH₃, -COOH)

C. Memiliki 4 enansiomer optik aktif yang berbeda

D. Membentuk isomer geometri cis-trans pada ikatan C=O

E. Mengalami rasemisasi spontan menjadi asam piruvat

Pembahasan & Kunci Jawaban:

1. Atom C-2 mengikat 4 gugus berbeda: -H, -OH, -CH₃, -COOH.
2. Keberadaan atom Karbon Kiral ini membuat molekul bersifat asimetris (kiral) dan memiliki keaktifan optik memutar bidang cahaya terpolarisasi.

Jawaban Benar: B

BAGIAN 5: FENOMENA KIMIA SEHARI-HARI (SOAL 09 - 11)

Soal 09 — Kimia Rumah Tangga (Saponifikasi & Pembersih)

Mekanisme Kerja Surfactant

Sabun cuci buatan rumah tangga dibuat melalui reaksi saponifikasi antara trigliserida (minyak kelapa) dan larutan NaOH . Kemampuan sabun mengemulsi noda lemak di air disebabkan oleh struktur molekulnya yang memiliki...

- | | |
|--|---|
| A. Ekor hidrokarbon non-polar (hidrofobik) dan kepala karboksilat polar (hidrofilik) | B. Gugus amina basa yang bereaksi netralisasi dengan asam lemak |
| C. Pasangan elektron bebas yang membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan minyak | D. Sifat asam kuat yang mampu melarutkan noda organik |
| E. Struktur cincin aromatik yang membentuk misel kristal | |

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- Molekul sabun (surfactan) memiliki rantai panjang hidrokarbon non-polar yang bersifat **hidrofobik** (melarutkan lemak/noda) dan ujung ionik $-\text{COO}^-$ $-\text{Na}^+$ yang bersifat **hidrofilik** (larut dalam air).
- Struktur ini membentuk **misel** yang mengurung noda minyak di dalam intinya sehingga terbilas oleh air.

Jawaban Benar: A

Soal 10 — Kimia Makanan & Reaksi Pencokelatan (Browning)

Aplikasi Pengolahan Pangan

Saat memanggang roti atau memanggang daging, terjadi reaksi pencokelatan non-enzimatis yang menghasilkan aroma karamel dan warna coklat khas (Reaksi Maillard). Reaksi kimia ini pada dasarnya melibatkan interaksi antara...

- | | |
|--|--|
| A. Gugus karbonil dari gula pereduksi dengan gugus amino dari asam amino/protein | B. Oksidasi asam lemak tak jenuh oleh oksigen udara |
| C. Oksidasi enzimatik senyawa fenolik oleh polifenol oksidase | D. Hidrolisis pati menjadi glukosa oleh katalis asam |
| E. Degradasi termal pigmen klorofil menjadi feofitin | |

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- Reaksi Maillard** adalah reaksi kompleks non-enzimatis antara gugus karbonil gula pereduksi (seperti glukosa/fruktosa) dengan gugus amina primer dari protein/asam amino pada suhu tinggi.
- Reaksi ini menghasilkan senyawa melanoidin yang memberikan warna coklat, aroma, dan rasa lezat pada makanan panggang.

Jawaban Benar: A

Soal 11 — Kosmetik & Tabir Surya (Material Nanoteknologi)

Material & Kesehatan

Tabir surya (sunscreen) modern menggunakan nanopartikel Titanium Dioksida (TiO_2) atau Seng Oksida (ZnO) sebagai bahan aktif pelindung UV fisik (mineral filter). Keunggulan penggunaan ukuran nanopartikel dibandingkan ukuran mikron konvensional adalah...

- | | |
|--|--|
| A. Mampu menyerap sinar UV sekaligus transparan pada kulit (tidak meninggalkan white cast) | B. Merekatsifat hidrofobik sehingga tidak larut dalam keringat sama sekali |
| C. Bereaksi netralisasi dengan sebum kulit untuk mematikan bakteri | D. Mengubah radiasi UV menjadi radiasi inframerah yang hangat |
| E. Mempercepat pembentukan pigmen melanin secara permanen | |

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- Partikel TiO_2 ZnO mikro memantulkan cahaya tampak sehingga meninggalkan bekas putih tebal (*white cast*) pada kulit.
- Ukuran nanopartikel ($< 100 \text{ nm}$) mengurangi hamburan cahaya tampak sehingga tabir surya terlihat transparan dan estetik, namun tetap efektif memantulkan/menyerap radiasi sinar UV-A dan UV-B.

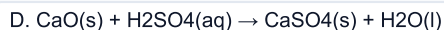
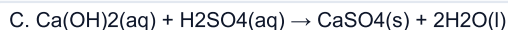
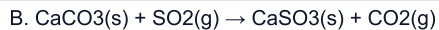
Jawaban Benar: A

BAGIAN 6: PERMASALAHAN LINGKUNGAN — POLUSI & IKLIM (SOAL 12 - 13)

Soal 12 — Kimia Lingkungan (Mekanisme Hujan Asam)

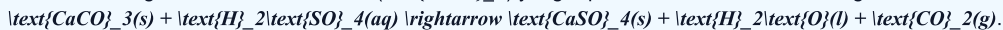
Dampak Atmosfer

Emisi pembangkit listrik batu bara melepaskan gas SO_2 ke udara. Di atmosfer, gas ini mengalami oksidasi dikatalisis oleh uap air dan materi partikulat menjadi SO_3 , kemudian larut dalam air hujan membentuk H_2SO_4 . Reaksi kimia terpadu yang menggambarkan dampak hujan asam merusak patung berbahan batu kapur (CaCO_3) adalah...



Pembahasan & Kunci Jawaban:

- Asam sulfat (H_2SO_4) dalam air hujan bereaksi dengan kalsium karbonat (CaCO_3) pada batu kapur/marmer.
- Reaksi ini menghasilkan Kalsium Sulfat (CaSO_4) yang rapuh/mudah tererosi, air, dan gas karbondioksida:



Jawaban Benar: A

Soal 13 — Katalisis Kerusakan Lapisan Ozon (CFCs)

Kinetika Reaksi Atmosfer

Freon-12 (CF_2Cl_2) yang terlepas ke stratosfer mengalami fotolisis oleh radiasi UV menghasilkan radikal klorin ($\text{Cl}\cdot$). Radikal $\text{Cl}\cdot$ menghancurkan molekul ozon (O_3) melalui siklus katalitik:



Peran radikal $\text{Cl}\cdot$ dalam kerangka teori katalis yang tepat adalah...

A. Katalis homogena yang menurunkan energi aktivasi dekomposisi ozon tanpa dikonsumsi secara permanen

B. Inhibitor yang memperlambat laju pembentukan ozon di stratosfer

C. Reaktan utama yang habis terpakai menghasilkan gas oksigen

D. Katalis heterogen yang mengendapkan molekul ozon ke troposfer

E. Zat pengoksidasi kuat yang mengubah ozon menjadi ion klorat

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- Radikal $\text{Cl}\cdot$ masuk pada reaksi (1) dan diregenerasi kembali pada reaksi (2).
- Karena wujudnya sama-sama gas di atmosfer dan tidak habis secara permanen (1 radikal klorin dapat menghancurkan 100.000 molekul O_3), maka $\text{Cl}\cdot$ bertindak sebagai **katalis homogen**.

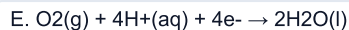
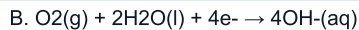
Jawaban Benar: A

BAGIAN 7: ENERGI ALTERNATIF & PENGOLAHAN LIMBAH (SOAL 14 - 15)

Soal 14 — Elektrokimia Sel Bahan Bakar Hidrogen (Fuel Cell)

Teknologi Energi Hijau

Sel bahan bakar Hidrogen-Oksigen (H_2/O_2 Fuel Cell) digunakan pada kendaraan ramah lingkungan karena hanya menghasilkan produk samping berupa air murni. Reaksi elektrokimia yang terjadi pada **Anoda** dalam suasana basa (**KOH**) adalah...



Pembahasan & Kunci Jawaban:

- Pada **Anoda** terjadi reaksi Oksidasi bahan bakar hidrogen (H_2).
- Dalam elektrolit basa (OH^-): $2H_2(g) + 4OH^-(aq) \rightarrow 4H_2O(l) + 4e^-$.
- Pada Katoda terjadi Reduksi Oksigen (O_2): $O_2(g) + 2H_2(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$.

Jawaban Benar: A

Soal 15 — Pengolahan Limbah Cair Cairan Logam Berat

Kimia Lingkungan & Presipitasi

Limbah industri elektroplating mengandung kation beracun Cd^{2+} dengan konsentrasi $1,0 \times 10^{-3} M$. Untuk mengendapkan ion Cd^{2+} sebagai kalsium/kadmium hidroksida ($Cd(OH)_2$, $K_{sp} = 2,5 \times 10^{-14}$), berapakah pH minimum larutan yang harus diatur?

A. pH = 8,7

B. pH = 5,3

C. pH = 9,0

D. pH = 10,2

E. pH = 12,0

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- $K_{sp} = [Cd^{2+}][OH^-]^2 \implies 2,5 \times 10^{-14} = (1,0 \times 10^{-3}) [OH^-]^2$.
- $[OH^-]^2 = 2,5 \times 10^{-11} = 25 \times 10^{-12} \implies [OH^-] = 5,0 \times 10^{-6} M$.
- $pOH = -\log(5 \times 10^{-6}) = 6 - \log 5 = 6 - 0,7 = 5,3$.
- $pH = 14 - 5,3 = 8,7$. Endapan mulai terbentuk saat $pH \geq 8,7$.

Jawaban Benar: A

BAGIAN 8: APLIKASI INDUSTRI — BAHAN KIMIA DASAR (SOAL 16 - 17)

Soal 16 — Proses Haber-Bosch (Sintesis Amonia Skala Industri)

Optimasi Keseimbangan Kimia

Sintesis amonia pada skala industri berlangsung menurut reaksi eksotermik:



Kondisi operasional yang dipilih dalam industri pabrik pupuk adalah suhu sedang ($\sim 400\text{--}450^\circ\text{C}$), tekanan tinggi ($\sim 200 \text{ atm}$), dan katalis serbuk besi (Fe). Mengapa suhu tidak ditekan hingga suhu kamar (25°C) padahal reaksinya eksoterm?

A. Pada suhu rendah, laju reaksi sangat lambat sehingga tidak ekonomis secara industri

B. Suhu rendah akan menggeser kesetimbangan ke arah pereaksi (N_2 dan H_2)

C. Katalis besi hanya aktif bekerja pada suhu di atas 600°C

D. Tekanan 200 atm akan melemparkan gas keluar jika suhu dingin

E. Amonia akan langsung terurai kembali menjadi gas nitrogen pada suhu dingin

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- Berdasarkan Azas Le Chatelier, reaksi eksotermik ($\Delta H < 0$) menghasilkan rendemen NH_3 maksimal pada **suhu rendah**.
- Namun, kinetika reaksi menunjukkan bahwa pada suhu kamar, energi aktivasi pemutusan ikatan tripel $\text{N} \equiv \text{N}$ sangat tinggi sehingga laju reaksi amat sangat lambat.
- Oleh karena itu, dipilih **suhu kompromi ($\sim 450^\circ\text{C}$)** bersama katalis Fe untuk mencapai laju reaksi memadai dengan rendemen yang tetap efisien.

Jawaban Benar: A

Soal 17 — Industri Chlor-Alkali (Elektrolisis Salt Brine)

Produksi NaOH & Cl_2

Pada industri chlor-alkali sel membran, larutan jenuh Natrium Klorida (NaCl) dielektrolisis untuk menghasilkan NaOH , gas Cl_2 , dan gas H_2 . Pernyataan yang BENAR mengenai produk ruang sel elektrokimia tersebut adalah...

A. Gas Cl_2 dihasilkan di Anoda; Gas H_2 dan NaOH dihasilkan di Katoda

B. Gas H_2 dihasilkan di Anoda; Gas Cl_2 dihasilkan di Katoda

C. Logam Na mengendap di Katoda dan direaksikan dengan air secara terpisah

D. Gas Cl_2 dan H_2 sama-sama terbentuk di Anoda

E. Membran kation menghalangi perpindahan ion Na^+ ke katoda

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- Anoda (Oksidasi):** Ion Cl^- teroksidasi menjadi gas Klorin: $2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$.
- Katoda (Reduksi):** Air tereduksi menghasilkan gas Hidrogen dan ion hidroksida: $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$.
- Ion Na^+ menembus membran selektif menuju katoda bergabung dengan OH^- membentuk larutan murni NaOH .

Jawaban Benar: A

BAGIAN 9: PETROKIMIA & INDUSTRI FARMASI (SOAL 18 - 19)

Soal 18 — Industri Petrokimia (Cracking & Angka Oktan)

Pengolahan Minyak Bumi

Dalam kilang minyak bumi, fraksi nafta berat diproses melalui *Catalytic Reforming* untuk meningkatkan angka oktan bensin dari 60 menjadi 95+. Reaksi kimia utama yang terjadi selama proses reforming ini adalah...

A. Konversi alkana rantai lurus menjadi alkana bercabang (isomerisasi) dan hidrokarbon aromatik

B. Pemutusan hidrokarbon rantai panjang menjadi alkana pendek dan alkena (cracking)

C. Penambahan tetraetil timbal (TEL) untuk mengikat radikal bebas dalam mesin

D. Polimerisasi adisi etena menjadi polietilena berdensitas tinggi

E. Hidrogenasi lengkap ikatan rangkap alkana menjadi alkana jenuh

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- Angka oktan mengukur ketahanan bensin terhadap ketukan (knocking). Isooktana (bercabang) dan aromatik (seperti benzena/toluena) memiliki oktan jauh lebih tinggi dibanding n-heptana (rantai lurus).
- Catalytic Reforming* me-reorganisasi molekul: merubah alkana lurus menjadi **alkana bercabang (isomerisasi)** dan **cincin aromatik (dehidrosiklisasi)**.

Jawaban Benar: A

Soal 19 — Industri Farmasi (Sintesis Obat Aspirin)

Reaksi Esterifikasi Sintetis

Obat analgesik Aspirin (Asam Asetilsalisilat) disintesis di pabrik farmasi mereaksikan Asam Salisilat dengan Anhidrida Asetat menggunakan katalis asam pekat (H_2SO_4):



Jika 13,8 gram asam salisilat ($M_r = 138 \text{ g/mol}$) direaksikan dengan anhidrida asetat berlebih dan menghasilkan 14,4 gram aspirin ($M_r = 180 \text{ g/mol}$), berapakah persen rendemen (yield) reaksi sintesis tersebut?

A. 75 %

B. 80 %

C. 85 %

D. 90 %

E. 100 %

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- $\text{Mol Asam Salisilat} = \frac{13,8 \text{ g}}{138 \text{ g/mol}} = 0,10 \text{ mol}$.
- Massa Aspirin teoritis (100%) = $0,10 \text{ mol} \times 180 \text{ g/mol} = 18,0 \text{ gram}$.
- $\text{Persen Rendemen} = \left(\frac{\text{Hasil Nyata}}{\text{Hasil Teoritis}} \right) \times 100\% = \left(\frac{14,4 \text{ g}}{18,0 \text{ g}} \right) \times 100\% = 80\%$.

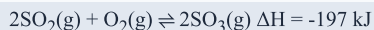
Jawaban Benar: B

BAGIAN 10: PRINSIP TEKNIK KIMIA & EVALUASI KESELURUHAN (SOAL 20)

Soal 20 — Prinsip Rekayasa Teknik Kimia (Transfer Massa & Katalis Kontak)

Proses Kontak H₂SO₄

Pada tahap kedua pembuatan asam sulfat (Proses Kontak), gas SO₂ dioksidasi menjadi SO₃ dengan bantuan katalis Vanadium Pentoksida (V₂O₅):



Selanjutnya, gas SO₃ dilarutkan ke dalam larutan H₂SO₄ pekat (98%) membentuk Oleum (H₂S₂O₇), alih-alih dilarutkan langsung ke dalam air murni. Alasan teknis utama pemilihan jalur pelekatan transfer massa ini dalam skala pabrik adalah...

- A. Pelarutan SO₃ langsung dalam air sangat eksoterm dan membentuk kabut asam lunak yang sulit dikondensasikan

B. Air murni bereaksi lambat dan membutuhkan katalis enzimatis yang mahal

C. SO₃ tidak larut sama sekali dalam molekul air murni pada tekanan atmosfer

D. Reaksi SO₃ dengan air merupakan reaksi endoterm yang menyedot energi pabrik

E. Oleum yang dihasilkan dapat langsung dikemas tanpa perlu pengenceran

Pembahasan & Kunci Jawaban:

- Reaksi direct $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ membebaskan kalor yang sangat masif (sangat eksotermik).
- Panas ekstrim ini mendidihkan air dan mendispersikan asam sulfat menjadi **kabut uap halus (acid mist)** yang mengapung di udara dan sangat sukar didinginkan/ditangkap oleh kondensor industri.
- Oleh karena itu, SO₃ dilarutkan dengan tenang dalam H₂SO₄ pekat membentuk **Oleum** (H₂S₂O₇), yang kemudian diencerkan secara aman dengan air.

Jawaban Benar: A

TABEL REKAPITULASI KUNCI JAWABAN & PEMETAAN SUB-ELEMEN (20 SOAL)

No	Kategori Kisi-Kisi TKA 2026	Topik/Materi Kimia yang Diuji	Kunci
01	Penyelidikan Ilmiah & Dasar	VSEPR, Bentuk Molekul & Momen Dipol Kepolaran	A
02	Penyelidikan Ilmiah & Dasar	Stoikiometri, Hukum Gas STP & Kadar Kemurnian Sampel	D
03	Kimia Analitik	Metodologi Titrasi Asam-Basa, Outlier & Indikator pH	A
04	Kimia Analitik	Kesetimbangan Kelarutan (Ksp) & Efek Ion Sejenis (NaF)	B
05	Kimia Fisik	Kinetika Reaksi, Penentuan Orde & Konstanta Laju $v=k[A]^x[B]^y$	B
06	Kimia Fisik	Termokimia, Kalkulasi ΔH dari Energi Ikatan Rata-Rata	A
07	Kimia Organik	Uji Kualitatif Gugus Fungsi (Tollens & Reduksi NaBH ₄)	A
08	Kimia Organik	Stereokimia, Karbon Kiral & Enansiomer Asam Laktat	B
09	Fenomena Sehari-Hari	Kimia Rumah Tangga: Saponifikasi, Surfaktan & Pembentukan Misel	A
10	Fenomena Sehari-Hari	Kimia Makanan: Reaksi Maillard (Pencokelatan Karbonil-Amina)	A
11	Fenomena Sehari-Hari	Material & Kesehatan: Nanopartikel TiO ₂ /ZnO Tabir Surya UV	A
12	Aplikasi Lingkungan	Hujan Asam: Oksidasi SO ₂ /SO ₃ & Korosi Batu Kapur CaCO ₃	A
13	Aplikasi Lingkungan	Penipisan Ozon Stratosfer: Daur Katalis Homogen Radikal Cl·	A
14	Aplikasi Lingkungan	Energi Alternatif: Elektrokimia Anoda Sel Bahan Bakar H ₂ /O ₂	A
15	Aplikasi Lingkungan	Pengolahan Limbah Cair: Pengendapan Logam Berat Cd(OH) ₂ & pH	A
16	Aplikasi Industri	Bahan Kimia Dasar: Optimasi Suhu & Tekanan Haber-Bosch NH ₃	A
17	Aplikasi Industri	Chlor-Alkali: Elektrolisis Salt Brine NaCl Sel Membran NaOH/Cl ₂	A
18	Aplikasi Industri	Petrokimia: Catalytic Reforming, Isomerisasi & Angka Oktan Bensin	A
19	Aplikasi Industri	Industri Farmasi: Sintesis Aspirin & Kalkulasi Persen Rendemen Yield	B
20	Prinsip Teknik Kimia	Proses Kontak H ₂ SO ₄ : Transfer Massa SO ₃ ke Oleum vs Air Murni	A