# Soal TKA Kimia Tahun 2025

**Soal #1**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Dasar |
| Subelemen | Stoikiometri |
| Kompetensi | Menerapkan perhitungan kimia untuk menyelesaikan masalah. |
| Indikator | Menentukan senyawa yang mengandung suatu unsur tertentu dengan kadar tertinggi. |

Fosfor merupakan salah satu unsur penting yang banyak digunakan dalam berbagai produk kimia, baik di bidang pertanian, industri, maupun laboratorium. Senyawa-senyawa fosfor memiliki peranan yang beragam, misalnya sebagai bahan pupuk, bahan tambahan makanan, hingga bahan baku pembuatan zat kimia lainnya.

Beberapa contoh senyawa yang mengandung fosfor beserta massa molekul relatifnya (Mr) dapat dilihat pada tabel berikut.

| Nama Senyawa | Rumus Kimia | Mr |
|---|---|---|
| Natrium dihidrogen fosfat | $NaH_2PO_4$ | 120 |
| Natrium hidrogen fosfat | $Na_2HPO_4$ | 142 |
| Natrium fosfat | $Na_3PO_4$ | 164 |
| Fosfor triklorida | $PCl_3$ | 137,5 |
| Fosfor pentaklorida | $PCl_5$ | 208,5 |

Senyawa yang memiliki kandungan fosfor tertinggi adalah .... (diketahui Ar P = 31)

A. Natrium dihidrogen fosfat
B. Natrium hidrogen fosfat
C. Natrium fosfat
D. Fosfor triklorida
E. Fosfor pentaklorida

---

**Soal #2**

Soal ini tidak tersedia.

---

**Soal #3**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Dasar |
| Subelemen | Stoikiometri |
| Kompetensi | Menerapkan perhitungan kimia untuk menyelesaikan masalah. |
| Indikator | Menentukan volume reaktan atau produk dari reaksi pembakaran hidrokarbon. |

Penggunaan gas etana dan propana sebagai bahan bakar alternatif semakin meningkat di kawasan industri. Meski pembakarannya berlangsung sempurna, gas rumah kaca berupa $CO_2$ tetap dihasilkan yang berkontribusi terhadap pemanasan global.

Dalam suatu percobaan, campuran 10 liter etana ($C_2H_6$) dan propana ($C_3H_8$) dibakar sempurna menghasilkan gas karbon dioksida dan 36 L air. Reaksi pembakaran masing-masing gas sebagai berikut:

$C_2H_6(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$ (belum setara)
$C_3H_8(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$ (belum setara)

Berapakah volume total gas $CO_2$ yang dihasilkan dari pembakaran campuran tersebut jika semua gas diukur pada suhu dan tekanan yang sama?

A. 8 L
B. 18 L
C. 20 L



Urip.info

D. 26 L
E. 44 L

---



Urip.info

**Soal #4**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Dasar |
| Subelemen | Stoikiometri |
| Kompetensi | Menerapkan perhitungan kimia untuk menyelesaikan masalah. |
| Indikator | Menentukan jumlah molekul suatu gas pada kondisi tertentu sesuai parameter yang diberikan. |

Sulfur dioksida ($SO_2$) merupakan polutan udara berbahaya yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil dan aktivitas industri. Gas $SO_2$ dapat menyebabkan hujan asam dan masalah pernapasan. Sebuah stasiun pemantau kualitas udara mengambil sampel udara di area industri sebanyak 6 liter pada suhu 25°C dan tekanan 1 atm. Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi sulfur dioksida di area industri sebanyak 0,0002% volume. Berapakah jumlah molekul $SO_2$ yang terdeteksi dalam sampel?

(Diketahui: Bilangan Avogadro: $6{,}02 \times 10^{23}$ molekul/mol)

A. $2{,}95 \times 10^{17}$ molekul
B. $12{,}02 \times 10^{17}$ molekul
C. $3{,}32 \times 10^{18}$ molekul
D. $1{,}51 \times 10^{23}$ molekul
E. $2{,}41 \times 10^{24}$ molekul

---

**Soal #5**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Dasar |
| Subelemen | Stoikiometri |
| Kompetensi | Menerapkan perhitungan kimia untuk menyelesaikan masalah. |
| Indikator | Menentukan massa produk yang dihasilkan dari suatu reaksi kimia berdasarkan prinsip pereaksi pembatas. |

Tembaga (Cu) banyak dimanfaatkan dalam industri kelistrikan seperti pembuatan kabel, kumparan motor, dan komponen elektronik, karena memiliki konduktivitas listrik yang sangat tinggi. Salah satu cara mendapatkan tembaga murni adalah dengan mereduksi CuO menggunakan karbon. Reaksi berlangsung sebagai berikut:

$2CuO(s) + C(s) \rightarrow 2Cu(s) + CO_2(g)$

Di laboratorium sekolah seorang murid mereaksikan 39,75 gram CuO dan 3,0 gram karbon, berapa gram tembaga murni (Cu) maksimum yang dapat diperoleh?

(Diketahui Ar: Cu = 63,5; O = 16; C = 12)

A. 16 gram
B. 23,8 gram
C. 25,4 gram
D. 31,75 gram
E. 47,62 gram

---



Urip.info

**Soal #6**

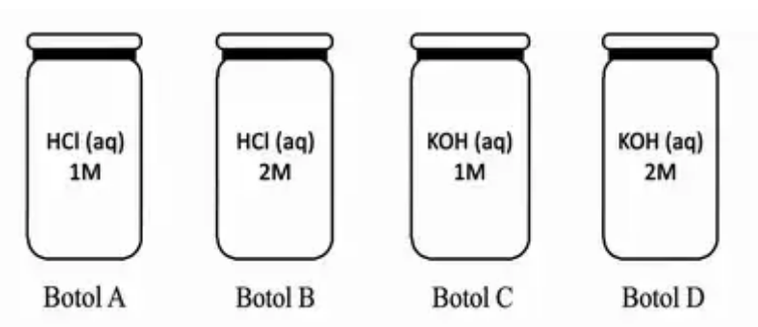
| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Dasar |
| Subelemen | Stoikiometri |
| Kompetensi | Menerapkan perhitungan kimia untuk menyelesaikan masalah. |
| Indikator | Menentukan komposisi campuran larutan untuk menghasilkan senyawa dengan jumlah tertentu sesuai parameter yang diberikan. |

Kristal kalium klorida (KCl) merupakan garam penting yang memiliki banyak kegunaan, misalnya sebagai sumber suplemen kalium untuk mengatasi hipokalemia dan hipertensi, atau di bidang pertanian sebagai pupuk tanaman. Seorang peneliti bidang pertanian ingin membuat kristal kalium klorida (KCl) dari kalium hidroksida dan asam klorida. Persamaan reaksi yang terjadi:

$KOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow KCl(aq) + H_2O(l)$

Tahapan reaksi mencakup reaksi netralisasi diikuti dengan pemisahan dan pemurnian produk dengan cara rekristalisasi.

Larutan yang tersedia di laboratorium adalah sebagai berikut




(Diketahui Ar K = 39, Cl = 35,5)

Secara teori, manakah komposisi berikut yang jika direaksikan akan menghasilkan tepat 29,8 gram kristal KCl?

**Tentukan Benar atau Salah pada setiap pernyataan!**

| Pernyataan | Benar | Salah |
|---|---|---|
| 300 mL larutan dari botol B + 200 mL larutan dari botol C. | | |
| 200 mL larutan dari botol B + 300 mL larutan dari botol D. | | |
| 400 mL larutan dari botol A + 500 mL larutan dari botol C. | | |



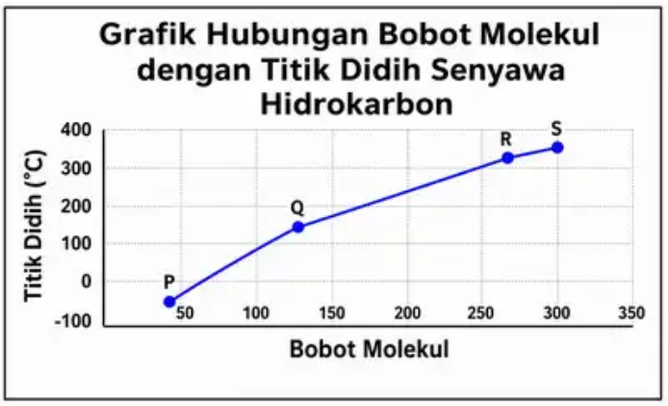
Urip.info

**Soal #7**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Organik |
| Subelemen | Struktur dan Sifat Hidrokarbon |
| Kompetensi | Menganalisis sifat fisik dan kimia senyawa organik berdasarkan strukturnya serta mampu mendeskripsikan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. |
| Indikator | Menentukan kegunaan senyawa hidrokarbon berdasarkan titik didih dan berat molekul. |

Minyak bumi merupakan campuran berbagai macam zat organik dengan komponen pokok senyawa hidrokarbon. Pemisahan minyak mentah dilakukan dalam kilang minyak melalui proses destilasi bertingkat berdasarkan perbedaan titik didih. Beberapa fraksi minyak bumi antara lain: senyawa P, senyawa Q, senyawa R, dan senyawa S memiliki kegunaan yang berbeda.

Berikut disajikan grafik hubungan bobot molekul senyawa hidrokarbon P, Q, R, dan S dengan titik didihnya:




**Berdasarkan grafik, tentukan pasangan senyawa hidrokarbon dengan potensi pemanfaatannya yang benar! Pilih semua jawaban benar. Jawaban benar lebih dari satu.**

A. Senyawa Q dimanfaatkan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor.

B. Senyawa R dapat digunakan sebagai minyak pelumas.

C. Senyawa P bermanfaat sebagai bahan bakar pesawat terbang.

D. Senyawa S dapat digunakan sebagai bahan pembuatan lilin.

E. Senyawa P dapat dimanfaatkan sebagai pelarut.

---

**Soal #8**

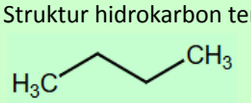
| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Organik |
| Subelemen | Struktur dan Sifat Hidrokarbon |
| Kompetensi | Menganalisis sifat fisik dan kimia senyawa organik berdasarkan strukturnya serta mampu mendeskripsikan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. |
| Indikator | Menganalisis suatu senyawa organik berdasarkan data/informasi yang diberikan. |

Suatu hidrokarbon pada suhu kamar berbentuk gas dan tidak berwarna, digunakan sebagai komponen utama LPG dan kompor portabel. Hasil pembakaran sempurna terhadap 2 mol hidrokarbon tersebut menghasilkan 8 mol $CO_2$ dan 10 mol $H_2O$.

Senyawa hidrokarbon tersebut memiliki:

2 atom C primer  2 atom C sekunder

**Bagaimana hasil analisis terhadap senyawa hidrokarbon tersebut? Tentukan Benar atau Salah untuk setiap pernyataan berikut ini terkait senyawa hidrokarbon tersebut!**

| Pernyataan | Benar | Salah |
|---|---|---|
| Rumus kimia hidrokarbon tersebut adalah $C_4H_{10}$. | | |
| Struktur hidrokarbon tersebut adalah:   | | |
| Hidrokarbon tersebut diperkirakan memiliki titik didih lebih rendah dibandingkan pasangan isomernya. | | |

---

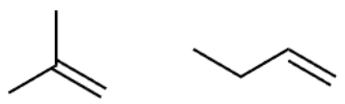


Urip.info

**Soal #9**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Organik |
| Subelemen | Struktur dan Sifat Hidrokarbon |
| Kompetensi | Menganalisis sifat fisik dan kimia senyawa organik berdasarkan strukturnya serta mampu mendeskripsikan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. |
| Indikator | Menganalisis senyawa isomer berdasarkan data entalpi pembakaran standar dan reaksi pembakaran. |

Suatu perusahaan energi sedang meneliti dua senyawa hidrokarbon, yaitu 1-butena dan 2-metil-1-propena, untuk digunakan sebagai bahan bakar tambahan dalam campuran bensin ramah lingkungan.



2-metil-1-propena 1-butena

Tim peneliti ingin mengetahui senyawa mana yang memberikan energi pembakaran lebih besar per mol untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar dengan cara membandingkan struktur kedua senyawa dan menganalisis reaksi pembakaran dari masing-masing isomer.

Saat keduanya dibakar sempurna diperoleh data perubahan entalpi pembakaran ($\Delta H_c$) masing-masing sebagai berikut.

| Senyawa $C_4H_8$ | $\Delta H_c$ (kJ/mol) |
|---|---|
| 2-metil-1-propena | −2.715 |
| 1-butena | −2.721 |

**Bagaimana hasil analisis terhadap kedua isomer tersebut? Tentukan Benar atau Salah pada setiap pernyataan berikut ini mengenai kedua isomer!**

| Pernyataan | Benar | Salah |
|---|---|---|
| 1-butena memberikan efisiensi pembakaran yang lebih baik dibandingkan 2-metil-1-propena. | | |
| Secara termodinamika 2-metil-1-propena lebih stabil dan memiliki tingkat energi lebih rendah dibandingkan 1-butena. | | |
| Hibridisasi senyawa karbon hasil pembakaran adalah $sp^3$. | | |

---

**Soal #10**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Analitik |
| Subelemen | Larutan dan Sifatnya |
| Kompetensi | Menganalisis sifat larutan berdasarkan teori dan konsep asam basa. |
| Indikator | Menentukan spesi asam basa berdasarkan teori tertentu. |

Dalam sebuah artikel ilmiah, dinyatakan bahwa "Penggunaan pupuk amonium berlebih dalam pertanian dapat meningkatkan keasaman tanah. Ion amonium ($NH_4^+$) yang terhidrolisis akan menghasilkan ion hidronium ($H_3O^+$), yang dapat menurunkan pH tanah dan memengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman."

Tertarik dengan fenomena ini, Hayyan dan temannya mempelajari lebih lanjut. Dari hasil studi pustaka, mereka menemukan bahwa salah satu reaksi yang terjadi dalam tanah adalah:

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$$

**Berdasarkan reaksi dan teori Bronsted-Lowry, manakah yang merupakan pasangan asam-basa konjugasi yang tepat?**

A. $NH_4^+$ dan $H_2O$
B. $NH_3$ dan $H_3O^+$
C. $H_3O^+$ dan $NH_4^+$
D. $NH_3$ dan $H_2O$
E. $NH_4^+$ dan $NH_3$

---



Urip.info

Urip.info

**Soal #11**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Analitik |
| Subelemen | Kesetimbangan Dalam Larutan Berair |
| Kompetensi | Menganalisis pH larutan berdasarkan sifat asam dan basa. |
| Indikator | Memprediksi perubahan warna larutan asam basa menggunakan indikator tertentu. |

Seorang peneliti lingkungan mengambil 5 sampel air limbah cair dari industri peternakan yang diduga mengandung spesi asam/basa. Peneliti melakukan analisis pada 5 sampel tersebut untuk membuktikan apakah benar pada masing-masing sampel mengandung spesi asam/basa sesuai dengan yang digunakan industri tersebut. Penelitian dilakukan dengan menggunakan indikator fenolftalein yang memiliki trayek pH 8,0–10,0 dengan perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah muda (merah) pada rentang pH tersebut.

Berikut adalah tabel data kandungan senyawa pada sampel limbah berdasarkan dugaan peneliti:

| Sampel limbah | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| Kandungan | HI | $H_2SO_3$ | $Sr(OH)_2$ | $Ca(OH)_2$ | $HClO_3$ |

**Berdasarkan data tersebut, dugaan peneliti kemungkinan benar jika sampel tersebut ditetesi indikator fenolftalein menunjukkan warna ....**

A.

| Sampel | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| Warna | Tak berwarna | Merah muda | Merah muda | Merah muda | Tak berwarna |

B.

| Sampel | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| Warna | Merah muda | Tak berwarna | Tak berwarna | Merah muda | Tak berwarna |

C.

| Sampel | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| Warna | Tak berwarna | Merah muda | Merah muda | Tak berwarna | Merah muda |

D.

| Sampel | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| Warna | Merah muda | Tak berwarna | Tak berwarna | Tak berwarna | Merah muda |

E.

| Sampel | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| Warna | Tak berwarna | Tak berwarna | Tak muda | Tak muda | Tak berwarna |



Urip.info

**Soal #12**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Analitik |
| Subelemen | Kesetimbangan Dalam Larutan Berair |
| Kompetensi | Menerapkan konsep titrasi asam basa untuk menyelesaikan masalah. |
| Indikator | Menentukan kualitas suatu produk menggunakan konsep titrasi asam basa. |

Deterjen cair memiliki beberapa keunggulan dibandingkan deterjen bubuk, terutama dalam hal kelarutan, kemudahan penggunaan, dan potensi residu pada pakaian dan mesin cuci. Deterjen cair juga relatif lebih aman bagi kulit sensitif. Annisa memeriksa komposisi deterjen cair di rumahnya dan menemukan senyawa basa Natrium hidroksida (NaOH) dengan kadar 0,1%, sesuai kadar alkali bebas maksimal yang ditentukan BSN. Annisa ingin menguji deterjen tersebut di laboratorium kimia sekolah. Ia mengambil 10 mL sampel deterjen lalu diencerkan dengan akuades sampai 100 mL. Kemudian 20 mL larutan encer dititrasi dengan larutan asam klorida HCl 0,1 M. Titrasi dilakukan tiga kali dan diperoleh data sebagai berikut:

| Titrasi ke- | Volume NaOH (mL) | Volume HCl 0,1 M hasil titrasi (mL) |
|---|---|---|
| 1 | 20 | 8,2 |
| 2 | 20 | 8,0 |
| 3 | 20 | 7,8 |

**Berdasarkan hasil titrasi yang dilakukan, manakah pernyataan yang tepat mengenai kadar NaOH dalam deterjen cair tersebut?**

(Ar Na = 23, O = 16, H = 1)

A. Kadar NaOH di bawah yang tercantum pada label, yaitu mengandung 0,04% NaOH.
B. Kadar NaOH sesuai dengan yang tercantum pada label, yaitu mengandung 0,1% NaOH.
C. Kadar NaOH melebihi yang tercantum pada label, yaitu mengandung 0,4% NaOH.
D. Kadar NaOH melebihi yang tercantum pada label, yaitu mengandung 0,16% NaOH.
E. Kadar NaOH melebihi yang tercantum pada label, yaitu mengandung 1,6% NaOH.

---

**Soal #13**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Analitik |
| Subelemen | Larutan dan Sifatnya |
| Kompetensi | Menganalisis penerapan konsep konsentrasi dan daya hantar listrik larutan. |
| Indikator | Memprediksi senyawa berdasarkan percobaan daya hantar listrik pada fase lelehan dan larutan. |

Sekelompok siswa sedang melakukan praktikum untuk menguji daya hantar listrik larutan yang belum diketahui. Tiga senyawa yang belum diketahui (X, Y, dan Z) diuji daya hantar listriknya menggunakan indikator lampu. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel pengamatan berikut.

| Zat | Hasil Pengamatan terhadap Bola Lampu dan Elektroda | |
|---|---|---|
| | Lelehan | Larutan |
| X | Redup; Ada gelembung | Terang; Banyak gelembung |
| Y | Tidak menyala; Tidak ada gelembung | Redup; Sedikit gelembung |
| Z | Tidak menyala; Tidak ada gelembung | Terang; Banyak gelembung |

**Berdasarkan data hasil percobaan, manakah kemungkinan pasangan zat/senyawa yang sesuai dengan hasil percobaan?**

A. Senyawa X adalah $Na_2S_2O_3$ dan senyawa Y adalah KI.
B. Senyawa X adalah $Na_2S_2O_3$ dan senyawa Y adalah $CH_3COOH$.
C. Senyawa X adalah KI dan senyawa Z adalah $CH_3COOH$.



Urip.info

D. Senyawa Y adalah $CH_3COOH$ dan senyawa Z adalah $Na_2S_2O_3$.
E. Senyawa Y adalah HCl dan senyawa Z adalah $Na_2S_2O_3$.

---



Urip.info

**Soal #14**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Analitik |
| Subelemen | Larutan dan Sifatnya |
| Kompetensi | Menganalisis penerapan konsep konsentrasi dan daya hantar listrik larutan. |
| Indikator | Menyimpulkan kelayakan suatu produk berdasarkan perbandingan komposisinya dengan standar keamanan produk. |

Sebuah pabrik farmasi memproduksi sirup obat batuk untuk anak-anak. Berdasarkan formulasi, kandungan zat aktif dan bahan tambahan per botol (isi 50 ml) adalah sebagai berikut:

| Bahan Aktif / Tambahan | Jumlah (g) |
|---|---|
| Dekstrometorfan HBr | 0,6 |
| Gula (sukrosa) | 10,0 |
| Perisa buah sintetis | 0,2 |
| Air dan bahan lain | sampai 50 mL |

Menurut pedoman keamanan obat untuk anak-anak, standar mutu aman (dalam persen massa per 100 mL) adalah:

- Dekstrometorfan HBr maksimal 1% (untuk mencegah overdosis)
- Gula (sukrosa) maksimal 15% (untuk mencegah kadar gula berlebih)
- Perisa buah sintetis maksimal 0,3% (agar rasa tidak berlebihan)

**Pernyataan manakah yang paling tepat mengenai komposisi sirup tersebut? (Diketahui massa jenis sirup adalah 1 g/ml).**

A. Mengandung dekstrometorfan HBr sebesar 2%, sudah tidak aman untuk digunakan.
B. Mengandung gula sebesar 20%, sudah melebihi batas aman untuk anak-anak.
C. Mengandung perisa buah sintetis sebesar 0,2% masih pada batas aman.
D. Semua kandungan zat aktif dan bahan tambahan berada pada batas aman sesuai standar mutu.
E. Kandungan dekstrometorfan HBr dan perisa buah masih berada pada batas aman untuk anak-anak.

---

**Soal #15**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Analitik |
| Subelemen | Kesetimbangan Dalam Larutan Berair |
| Kompetensi | Menganalisis reaksi kesetimbangan senyawa yang sukar larut dalam air serta penerapannya dalam menyelesaikan masalah. |
| Indikator | Memprediksi kelarutan garam dengan membandingkan nilai Ksp dan Q. |

Dalam upaya mempelajari proses pengolahan limbah rumah tangga, Anisa dan Kristin melakukan simulasi sederhana di laboratorium. Anisa dan Kristin melakukan percobaan dengan mencampurkan 100 mL $CaBr_2$ 0,01 M dengan 100 mL $Na_2SO_4$ 0,02 M. Ion $Ca^{2+}$ dan $SO_4^{2-}$ dapat membentuk endapan $CaSO_4$ yang sukar larut, sehingga dimanfaatkan untuk mengisolasi ion sulfat pada air limbah rumah tangga.

**Berdasarkan informasi tersebut, manakah pernyataan yang tepat mengenai kemungkinan terbentuknya endapan $CaSO_4$ pada percobaan yang dilakukan?**

(Diketahui Ksp $CaSO_4$ = $2,4 \times 10^{-6}$)

A. Terbentuk endapan $CaSO_4$ karena Ksp lebih kecil dari harga Q.
B. Garam $CaSO_4$ akan terus larut karena Ksp lebih besar dari harga Q.
C. Larutan $CaSO_4$ tepat jenuh karena Ksp sama dengan harga Q.
D. Terbentuk endapan $CaSO_4$ karena Ksp lebih besar dari harga Q.
E. Garam $CaSO_4$ akan larut karena harga Q lebih besar dari Ksp.

---

**Soal #16**

Soal ini tidak tersedia.

---

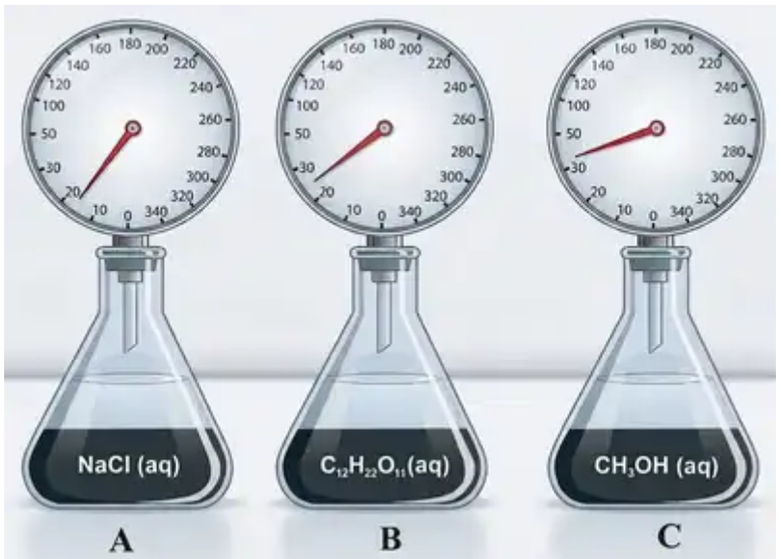


Urip.info

**Soal #17**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Analitik |
| Subelemen | Larutan dan Sifatnya |
| Kompetensi | Menganalisis parameter sifat koligatif larutan serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. |
| Indikator | Menjelaskan fenomena menggunakan konsep sifat koligatif larutan. |

Natrium klorida (NaCl), sukrosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$), dan metanol ($CH_3OH$) memiliki peran yang berbeda dalam industri. Natrium klorida digunakan dalam proses produksi klorin dan soda kaustik. Metanol sebagai pelarut dan bahan baku untuk berbagai produk kimia dan industri, sedangkan sukrosa digunakan dalam industri makanan dan minuman. Natrium klorida (NaCl), sukrosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$), dan metanol ($CH_3OH$) dalam jumlah sama dilarutkan dalam air dengan volume sama. Berikut disajikan ilustrasi ketiga larutan dengan komposisi dan nilai tekanan uapnya.




**Berdasarkan wacana, pernyataan berikut yang benar terkait tekanan uap dari ketiga larutan adalah ....**

A. Tekanan uap larutan A < Larutan C < Larutan B karena jumlah partikel NaCl > $CH_3OH$ > $C_{12}H_{22}O_{11}$
B. Larutan C memiliki tekanan uap tinggi karena metanol memperbesar kecenderungan molekul meninggalkan fase cair.
C. Larutan A memiliki tekanan uap lebih rendah karena penambahan NaCl menyebabkan lebih banyak air yang diubah menjadi uap air.
D. Tekanan uap larutan C lebih tinggi dari larutan B karena jumlah partikel metanol lebih banyak meskipun jumlah molnya sama.
E. Penambahan sukrosa pada larutan B menyebabkan tekanan uap turun karena sukrosa merupakan partikel ionik.

---

**Soal #18**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Analitik |
| Subelemen | Larutan dan Sifatnya |
| Kompetensi | Menganalisis parameter sifat koligatif larutan serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. |
| Indikator | Menentukan tekanan osmotik berdasarkan parameter yang diberikan. |

Tekanan osmotik memiliki beberapa aplikasi penting dalam bidang kesehatan, salah satu diantaranya adalah pembatas cairan infus dan proses dialisis. Kalium klorida adalah obat yang digunakan pada pasien dengan gangguan elektrolit yang berat (kadar kalium darah sangat rendah) yang sering digunakan dokter ketika memberikan obat lain yang dapat menurunkan kadar kalium dalam darah. Ani, seorang peneliti di laboratorium farmasi membuat cairan infus yang diukur pada suhu 27°C. Ia mengambil sebanyak 14,9 g KCl (Mr = 74,5) dan melarutkannya ke dalam 1000 mL air. **Berapakah tekanan osmotik larutan KCl tersebut?**

(Diketahui: R = 0,082 L atm $mol^{-1}$ $K^{-1}$)

A. 10,16 atm.
B. 9,84 atm.
C. 4,92 atm.
D. 0,88 atm.



Urip.info

E. 0,44 atm.

---

**Soal #19**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Analitik |
| Subelemen | Larutan dan Sifatnya |
| Kompetensi | Menganalisis parameter sifat koligatif larutan serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. |
| Indikator | Menganalisis kelayakan/kesesuaian suatu formulasi dengan kondisi yang diinginkan. |

Larutan antibeku yang mengandung propilen glikol ($C_3H_8O_2$) digunakan dalam pencairan es untuk menghilangkan salju, es, atau embun beku yang menempel pada permukaan pesawat seperti sayap dan ekor sebelum lepas landas yang dapat membahayakan penerbangan. Larutan antibeku ini juga digunakan untuk mencegah pembentukan es pada permukaan pesawat selama kondisi cuaca dingin yang disebut anti-icing. Sebelum pesawat lepas landas disemprotkan larutan antibeku yang mengandung 1140 g propilen glikol dalam 1 liter air.

**Berdasarkan wacana, apakah larutan antibeku tersebut dapat mencegah pembentukan es ketika pesawat terbang di daerah dengan suhu −22,3°C?**

(Diketahui Ar C = 12, H = 1, O = 16, $K_f$ air = 1,86°C/molal)

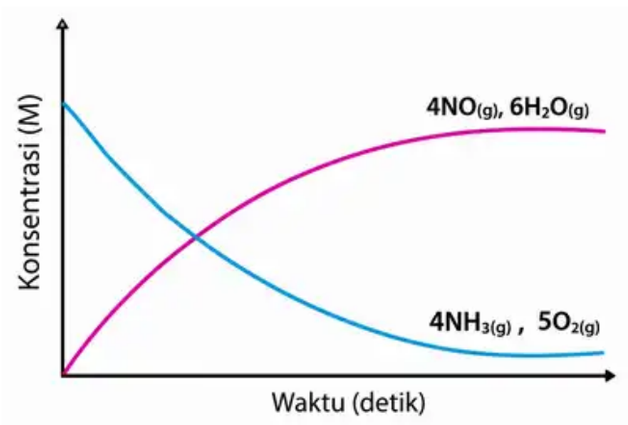
A. Ya, karena titik beku larutan tersebut mencapai −18,6°C.
B. Ya, karena titik beku larutan tersebut mencapai −22,3°C.
C. Ya, karena titik beku larutan tersebut mencapai −27,9°C.
D. Tidak, karena titik beku larutan tersebut hanya 18,6°C.
E. Tidak, karena titik beku larutan tersebut hanya 27,9°C.

---

**Soal #20**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Fisik |
| Subelemen | Dinamika |
| Kompetensi | Menganalisis konsep laju dalam suatu reaksi serta faktor-faktor yang dapat mempengaruhinya. |
| Indikator | Menentukan produk atau reaktan suatu reaksi berdasarkan grafik laju reaksi. |

Perhatikan grafik yang menggambarkan konsep laju reaksi dari suatu reaksi berikut.




**Berdasarkan grafik tersebut, reaktan dari reaksi tersebut adalah ....**

A. NO dan $H_2O$
B. $NH_3$ dan NO
C. $NH_3$ dan $O_2$
D. $NH_3$ dan $H_2O$
E. $H_2O$ dan $O_2$

---



Urip.info

**Soal #21**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Fisik |
| Subelemen | Elektrokimia |
| Kompetensi | Menganalisis sel elektrokimia serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. |
| Indikator | Menentukan hidrokarbon yang memenuhi spesifikasi tertentu berdasarkan parameter yang diberikan. |

Rania mencari informasi mengenai senyawa hidrokarbon yang memiliki 5 atom karbon. Hidrokarbon dengan atom karbon rendah banyak digunakan sebagai sumber bahan bakar. Berikut ini data entalpi pembakaran standar ($\Delta H_c°$) yang diperoleh Rania dari berbagai sumber:

| No | Hidrokarbon dengan 5 atom C | Entalpi pembakaran standar ($\Delta H_c°$) |
|---|---|---|
| 1 | n-pentana ($C_5H_{12}$) | −3509 kJ/mol |
| 2 | 1-pentena ($C_5H_{10}$) | −3349 kJ/mol |
| 3 | siklopentana ($C_5H_{10}$) | −3291 kJ/mol |

**Berdasarkan data yang diperoleh, senyawa yang dapat dijadikan sebagai bahan bakar yang paling ramah lingkungan adalah ...**

A. n-pentana karena menghasilkan $CO_2$ paling sedikit per energi yang sama.
B. 1-pentena karena memiliki ikatan rangkap sehingga pembakaran lebih mudah.
C. Siklopentana karena menghasilkan energi paling besar untuk setiap mol pembakaran.
D. Semua sama karena masing-masing menghasilkan 5 mol $CO_2$ per mol.
E. 1-pentena karena menghasilkan $H_2O$ lebih banyak dibandingkan n-pentana dan siklopentana.



Urip.info

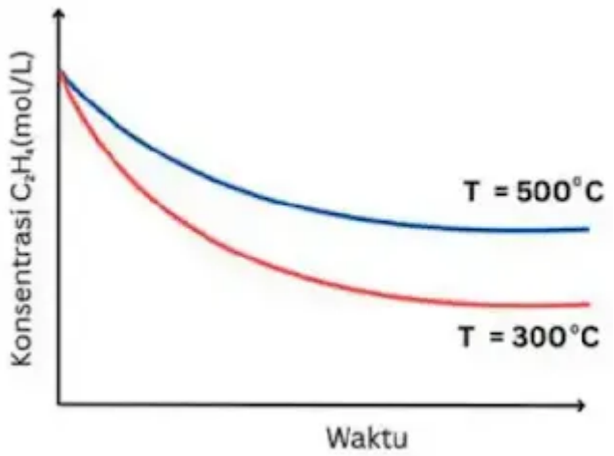
**Soal #22**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Fisik |
| Subelemen | Dinamika |
| Kompetensi | Menganalisis konsep/proses kimia yang berkaitan dengan reaksi kesetimbangan. |
| Indikator | Menyelesaikan masalah menggunakan konsep kesetimbangan kimia pada kondisi tertentu sesuai grafik dan informasi yang diberikan. |

Dalam industri bahan bakar ramah lingkungan, salah satu proses penting yaitu pengubahan etena ($C_2H_4$) menjadi etanol ($C_2H_5OH$) melalui reaksi kesetimbangan berikut:

$C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons C_2H_5OH(g)$

Reaksi tersebut dilakukan pada kondisi suhu dan tekanan tinggi dalam suatu reaktor. Operator ingin menentukan suhu optimal untuk memaksimalkan produksi etanol. Hasil pengamatan terhadap konsentrasi $C_2H_4$ selama reaksi pada dua suhu (T) berbeda disajikan dalam grafik berikut:




Operator tersebut menggunakan reaktor yang sama pada suhu = 400°C, ia memperoleh nilai $K_c$ pada suhu tersebut = 0,9. Agar gas etanol yang dihasilkan meningkat, upaya terbaik yang dapat dilakukan selain menambah lebih banyak $C_2H_4$ (reaktan) ke dalam reaktor adalah ....

A. Menurunkan suhu hingga mendekati suhu kamar ±25°C karena reaksinya bersifat eksoterm, sehingga nilai $K_c$ akan berkurang ($K_c < 0,9$).
B. Menurunkan suhu dengan kisaran: 400°C > T > 300°C karena reaksinya bersifat eksoterm, sehingga nilai $K_c$ meningkat ($K_c > 0,9$).
C. Menurunkan suhu dengan kisaran: 400°C > T > 25°C karena reaksinya bersifat eksoterm, sehingga nilai $K_c$ meningkat ($K_c > 0,9$).
D. Meningkatkan suhu dengan kisaran 500°C > T > 400°C karena reaksinya bersifat endoterm, sehingga nilai $K_c$ meningkat ($K_c > 0,9$).
E. Meningkatkan suhu dengan kisaran: 500°C > T > 400°C karena reaksinya bersifat eksoterm, sehingga nilai $K_c$ berkurang ($K_c < 0,9$).

---

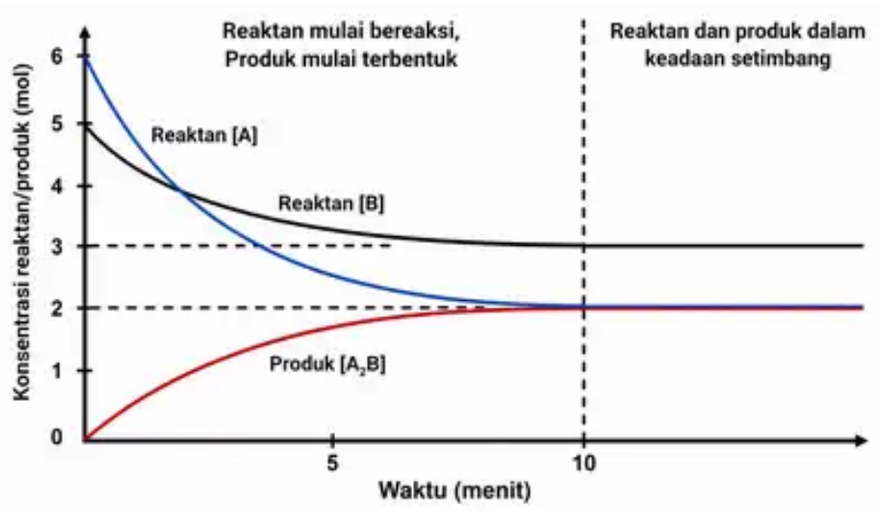


Urip.info

**Soal #23**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Fisik |
| Subelemen | Dinamika |
| Kompetensi | Menganalisis konsep/proses kimia yang berkaitan dengan reaksi kesetimbangan. |
| Indikator | Menentukan arah pergeseran kesetimbangan suatu reaksi pada grafik jika diberikan perlakuan eksternal. |

Seorang peneliti sedang melakukan studi reaksi kesetimbangan gas buang kendaraan di atmosfer. Reaksi kesetimbangan tersebut disajikan pada grafik berikut:




**Berdasarkan grafik reaksi kesetimbangan tersebut, apakah yang terjadi jika tekanan wadah dinaikkan dua kali lipat?**

A. Kesetimbangan reaksi bergeser ke kiri karena jumlah mol produk lebih kecil.
B. Kesetimbangan reaksi bergeser ke kiri karena jumlah mol reaktan lebih besar.
C. Kesetimbangan reaksi bergeser ke kanan karena jumlah mol produk lebih kecil.
D. Kesetimbangan tidak akan bergeser, karena semua zat berwujud gas.
E. Kesetimbangan akan bergeser ke kanan, karena konsentrasi semua zat meningkat.

---

**Soal #24**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Fisik |
| Subelemen | Elektrokimia |
| Kompetensi | Menganalisis komponen redoks dalam suatu reaksi kimia. |
| Indikator | Menentukan senyawa yang berperan sebagai reduktor atau oksidator dari suatu reaksi kimia. |

Sel Volta atau sel galvanik adalah dasar dari konsep baterai. Baterai disebut juga sel kering atau sel Leclanche. Salah satu jenis sel baterai adalah baterai alkalin yang menghasilkan energi yang lebih besar sehingga lebih kuat dan tahan lama. Baterai ini umum digunakan dalam berbagai perangkat elektronik seperti remot kontrol, kamera digital, dan jam tangan. Berikut reaksi pada baterai alkalin:

$Zn(s) + 2MnO_2(s) + H_2O(l) \rightarrow ZnO(s) + Mn_2O_3(s) + 2H_2O(l)$

**Berdasarkan informasi, zat apakah yang bertindak sebagai oksidator dalam reaksi pada baterai alkalin?**

A. $Mn_2O_3$
B. $ZnO$
C. $H_2O$
D. $MnO_2$
E. $Zn$

---

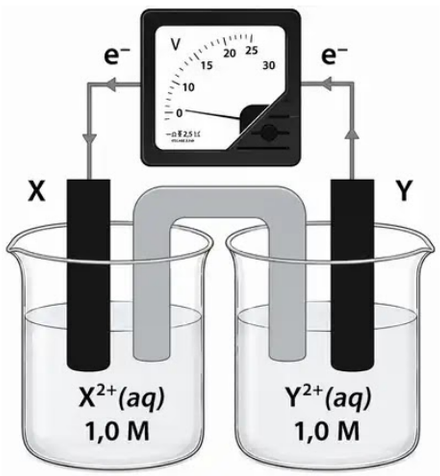


Urip.info

**Soal #25**

| | |
|---|---|
| Elemen | Kimia Fisik |
| Subelemen | Elektrokimia |
| Kompetensi | Menganalisis sel elektrokimia serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. |
| Indikator | Menganalisis fenomena makroskpis suatu skema reaksi elektrolisis larutan senyawa logam. |

Sebuah sel volta disusun menggunakan dua logam, X dan Y, yang dicelupkan ke dalam larutan berisi ion dari masing-masing logam. Rangkaian lengkapnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.




**Dari informasi dan skema yang diberikan, manakah pernyataan berikut yang tepat mengenai reaksi reduksi dan oksidasi pada sel volta tersebut?**

A. Elektroda X mengalami oksidasi, $X(s) \rightarrow X^{2+}(aq) + 2e^-$.
B. Massa logam Y berkurang seiring waktu disebabkan Y mengalami oksidasi.
C. Konsentrasi ion $Y^{2+}$ berkurang seiring waktu sebab ion ini mengalami reduksi.
D. Elektroda Y berperan sebagai katoda, tempat terjadinya reaksi reduksi.
E. Konsentrasi ion $X^{2+}$ bertambah seiring waktu karena oksidasi logam X.



Urip.info

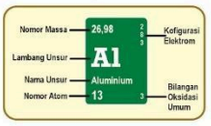
# TABEL PERIODIK UNSUR

Logam Alkali | Logam Alkali Tanah | Logam Transisi | Logam Post Transisi | Metaloid | Nonlogam | Radioaktif | Gas Mulia | Lantanida | Aktinida

| | 1 I-A | 2 II-A | 3 III-B | 4 IV-B | 5 V-B | 6 VI-B | 7 VII-B | 8 VIII-B | 9 VIII-B | 10 VIII-B | 11 I-B | 12 II-B | 13 III-A | 14 IV-A | 15 V-A | 16 VI-A | 17 VII-A | 18 VIII-A | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,08 **H** Hidrogen 1 -1 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4,00 **He** Helium 2 | 1 |
| 2 | 6,94 **Li** Litium 3 1 | 9,01 **Be** Berilium 4 2 | | | | | | | | | | | 10,81 **B** Boron 5 3 | 12,01 **C** Karbon 6 -4 4 | 14,01 **N** Nitrogen 7 -3 3 5 | 16,00 **O** Oksigen 8 -2 -1 2 | 19,00 **F** Fluorin 9 -1 | 20,18 **Ne** Neon 10 | 2 |
| 3 | 22,99 **Na** Natrium 11 1 | 24,31 **Mg** Magnesium 12 2 | | | | | | | | | | | 26,98 **Al** Aluminium 13 3 | 8,09 **Si** Silikon 14 -4 4 | 30,97 **P** Fosfor 15 -3 3 5 | 32,06 **S** Belerang 16 -2 2 4 6 | 35,45 **Cl** Klorin 17 -1 1 3 5 7 | 39,95 **Ar** Argon 18 | 3 |
| 4 | 39,10 **K** Kalium 19 1 | 40,09 **Ca** Kalsium 20 2 | 44,96 **Sc** Skandium 21 3 | 47,87 **Ti** Titanium 22 4 | 50,94 **V** Vanadium 23 5 | 52,00 **Cr** Kromium 24 3 6 | 54,94 **Mn** Mangan 25 2 4 7 | 55,85 **Fe** Besi 26 2 3 | 58,93 **Co** Kobalt 27 2 3 | 58,93 **Ni** Nikel 28 2 | 63,55 **Cu** Tembaga 29 1 2 | 65,38 **Zn** Seng 30 2 | 69,72 **Ga** Galium 31 3 | 72,63 **Ge** Germanium 32 -4 2 4 | 74,92 **As** Arsen 33 -3 3 5 | 78,97 **Se** Selenium 34 -2 2 4 6 | 79,90 **Br** Bromin 35 -1 1 3 5 | 83,80 **Kr** Kripton 36 2 | 4 |
| 5 | 85,47 **Rb** Rubidium 37 1 | 87,62 **Sr** Stronsium 38 2 | 88,91 **Y** Itrium 39 3 | 91,22 **Zr** Zirkonium 40 4 | 92,91 **Nb** Niobium 41 5 | 95,95 **Mo** Molibdenum 42 4 6 | 98,00 **Tc** Teknesium 43 4 7 | 101,07 **Ru** Rutenium 44 3 4 | 102,91 **Rh** Rodium 45 3 | 106,42 **Pd** Paladium 46 2 4 | 107,87 **Ag** Perak 47 1 | 112,41 **Cd** Kadmium 48 2 | 114,82 **In** Indium 49 3 | 118,71 **Sn** Timah 50 -4 2 4 | 121,76 **Sb** Antimon 51 -3 3 5 | 127,60 **Te** Telurium 52 -2 2 4 6 | 126,90 **I** Iodin 53 -1 1 3 5 7 | 131,29 **Xe** Xenon 54 2 4 6 | 5 |
| 6 | 132,91 **Cs** Cesium 55 1 | 137,33 **Ba** Barium 56 2 | *La Lantanum 57 - 71 | 178,49 **Hf** Hafnium 72 4 | 180,95 **Ta** Tantalum 73 5 | 183,84 **W** Wolfarm 74 4 6 | 186,21 **Re** Renium 75 4 | 190,23 **Os** Osmium 76 4 | 192,22 **Ir** Iridium 77 3 4 | 195,08 **Pt** Platina 78 2 4 | 196,97 **Au** Emas 79 3 | 200,59 **Hg** Raksa 80 1 2 | 204,38 **Tl** Talium 81 1 3 | 207,20 **Pb** Timbal 82 2 4 | 208,98 **Bi** Bismuth 83 3 | (209) **Po** Polonium 84 -2 2 4 | (210) **At** Astatin 85 -1 1 | (226) **Rn** Radon 86 2 | 6 |
| 7 | 223 **Fr** Fransium 87 1 | 226 **Ra** Radium 88 2 | *Ac Aktinium 89 - 103 | (267) **Rf** Rutherfordium 104 4 | (268) **Db** Dubnium 105 5 | (269) **Sg** Seaborgium 106 6 | (270) **Bh** Bohrium 107 7 | (277) **Hs** Hassium 108 8 | (278) **Mt** Meitnerium 109 | (281) **Ds** Darmstadtium 110 | (282) **Rg** Roentgenium 111 | (285) **Cn** Kopernesium 112 | (286) **Nh** Nihonium 113 | (289) **Fl** Flerovium 114 | (290) **Mc** Moskovium 115 | (293) **Lv** Livermorium 116 | (294) **Ts** Tennessin 117 | (294) **Og** Oganesson 118 | 7 |

urip.info

Unsur yang tidak memiliki isotop stabil, nomor massa isotop dengan waktu paruh terpanjang ditulis dalam tanda kurung.




Warna Teks (Wujud Zat Keadaan Normal)
Kuning = Gas | Putih/Hitam = Padat | Oranye = Cair

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 138,91 **La** Lantanum 57 3 | 140,12 **Ce** Serium 58 3 4 | 140,91 **Pr** Praseodimium 59 3 | 144,24 **Nd** Neodimium 60 3 | 145,00 **Pm** Promesium 61 3 | 150,36 **Sm** Samarium 62 3 | 151,96 **Eu** Europium 63 2 3 | 157,25 **Gd** Gadolinium 64 3 | 158,93 **Tb** Terbium 65 3 | 162,50 **Dy** Disprosium 66 3 | 164,93 **Ho** Holmium 67 3 | 167,26 **Er** Erbium 68 3 | 168,93 **Tm** Tulium 69 3 | 173,05 **Yb** Yterbium 70 3 | 174,97 **Lu** Lutesium 71 3 |
| (227) **Ac** Aktinium 89 3 | 232,04 **Th** Torium 90 4 | 231,04 **Pa** Protaktinium 91 5 | 238,03 **U** Uranium 92 6 | (237) **Np** Neptunium 93 5 | (244) **Pu** Plutonium 94 4 | (243) **Am** Amerisium 95 3 | (247) **Cm** Kurium 96 3 | (247) **Bk** Berkelium 97 3 | (251) **Cf** Kalifornium 98 3 | (252) **Es** Einsteinium 99 3 | (257) **Fm** Fermium 100 3 | (258) **Md** Mendelevium 101 3 | (259) **No** Nobelium 102 3 | (262) **Lr** Lawrensium 103 3 |



Urip.info