



**SELEKSI TINGKAT PROVINSI
KOMPETISI SAINS MADRASAH
2018**



NASKAH SOAL

MADRASAH ALIYAH

**Bidang:
KIMIA TERINTEGRASI**

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN ISLAM
DIREKTORAT KURIKULUM, SARANA, KELEMBAGAAN DAN
KESISWAAN MADRASAH**

PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan soal, bacalah *basmalah* terlebih dahulu.
2. Telitilah kelengkapan nomor pada naskah soal. Naskah ini terdiri dari 25 soal pilihan ganda
3. Waktu yang disediakan untuk menyelesaikan seluruh soal pada naskah ini 90 menit.
4. Tuliskan identitas Anda (Nomor Peserta, Nama, Tanggal Lahir, dan Asal Madrasah/Sekolah) secara lengkap pada Lembar Jawaban Ujian (LJU)!
5. Pilihlah jawaban Anda pada Lembar Jawaban Ujian (LJU) yang tersedia, dengan menghitamkan bulatan sampai penuh.
6. Anda dapat menggunakan bagian yang kosong pada naskah soal untuk keperluan corat-coret. Jangan menggunakan lembar jawaban ujian untuk keperluan corat-coret!
7. Selama ujian berlangsung, Anda tidak diperkenankan: (a) menggunakan alat hitung dalam bentuk apapun, (b) menggunakan alat komunikasi dalam bentuk apapun, (c) bertanya atau meminta penjelasan kepada siapapun tentang soal-soal ujian, termasuk kepada pengawas ujian, dan (d) keluar-masuk ruang ujian.
8. Harap diperhatikan agar LJU tidak kotor, tidak terlipat, tidak basah, dan tidak robek.
9. Setelah ujian selesai, Anda diminta tetap duduk sampai pengawas selesai mengumpulkan LJU. Anda dipersilahkan keluar ruang setelah mendapat perintah dari pengawas dan naskah soal dikembalikan.
10. Anda akan mendapatkan 5 poin untuk setiap pilihan jawaban yang benar, -2 poin untuk setiap pilihan jawaban yang salah, dan -1 poin untuk pertanyaan yang tidak terjawab.
11. Apabila ada hal-hal yang kurang jelas atau perlu ditanyakan, silakan langsung bertanya kepada pengawas ujian.

PETUNJUK KHUSUS

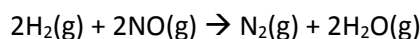
Perhatikan petunjuk khusus mengerjakan soal yang tertera pada halaman naskah soal ujian!

DOKUMEN NEGARA

**Dilarang keras memperbanyak dan menjual kepada umum tanpa seizin
Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI**

Pilihlah jawaban yang paling benar (A, B, C atau D) dari soal-soal berikut!

1. Udara yang mengandung gas NO dalam batas normal, relatif aman dan tidak berbahaya. Kadar gas NO yang tinggi jika terhirup dapat menyebabkan gangguan pada sistem saraf yang menyebabkan kejang-kejang. Namun demikian Reaksi antara gas NO dengan gas hidrogen akan menghasilkan gas N₂ yang tidak berbahaya. Reaksinya adalah :



Laju reaksi = $k [\text{H}_2] \cdot [\text{NO}]^2$. Pada suhu tertentu, apa efek terhadap laju reaksi jika konsentrasi H₂ di lipat gandakan dan konsentrasi NO dikurang setengah?

- (A) Laju reaksi menjadi setengah.
 (B) Laju reaksi dua kali lipat.
 (C) Laju reaksi meningkat empat kali.
 (D) Laju reaksi meningkat delapan kali.
2. Pak Amin menderita diabetes, ia tidak mengikuti nasihat dokter untuk menjaga kesehatan. Akibatnya tubuh Pak Hasan mengubah sejumlah lemak menjadi asam asetoasetat HC₄C₅O₃ yang terlarut dalam darah. Reaksi dalam tubuh itu membuat kesetimbangan asam basa dalam plasma darah dan laju pernafasan Pak Amin berubah. Pernyataan yang tepat tentang kondisi Pak amin adalah
- (A) Laju pernafasan meningkat, sehingga CO₂ meningkat dan pH darah turun.
 (B) Laju pernafasan menurun agar kadar CO₂ meningkat dan pH darah menurun .
 (C) Laju pernafasan diperlambat, agar CO₂ menurun dan pH darah naik.
 (D) Laju pernafasan ditingkatkan, agar CO₂ menurun dan pH darah menaik.
3. Kita harus bersyukur karena Allah SWT telah menciptakan air bagi kehidupan. Lebih dari 70 % permukaan bumi ditutupi air, namun tidak bisa langsung dimanfaatkan. Teknologi *reverse osmosis* mengubah air laut menjadi air tawar, yaitu dengan membenamkan pipa yang sangat panjang ke dalam air laut dan di salah satu ujung ditutup dengan membran *semipermeabel*. Jika diasumsikan air laut ($d = 1,03 \text{ g.cm}^{-3}$) merupakan larutan NaCl 0,78 M dengan suhu 28^oC dan percepatan gravitasi 9,81 m.s⁻². Pada kedalaman berapa meter pipa tersebut harus dibenamkan ke dalam laut, agar air tawar dapat melewati membran? ($R = 8,31 \times 10^3 \text{ Pa.L.K}^{-1}\text{mol}^{-1}$)
- (A) 193,2
 (B) 269,2
 (C) 386,4
 (D) 538,4
4. Karakteristik air yang istimewa menjadikannya sebagai pelarut universal. Senyawa-senyawa KCl, NH₃, KI, CaCl₂, HCl, dan KNO₃ semuanya terlarut dalam air. Penambahan terus-menerus senyawa tersebut pada 290 K menghasilkan larutan jenuh. Apabila larutan jenuh dipanaskan hingga 310 K, manakah yang akan menurun kelarutannya ?
- (A) KCl dan CaCl₂
 (B) KI dan KNO₃
 (C) HCl dan NH₃
 (D) KNO₃ dan NH₃
5. Besi merupakan unsur yang dinyatakan secara jelas dalam Al Qur'an, yaitu dalam Surat Al Hadiid. Kelimpahan unsur besi di alam tidak hanya di permukaan bumi, tapi juga di inti bumi. Inti bumi mengandung besi padat yang permukaan luarnya dikelilingi suatu lelehan besi. Jika lelehan besi membeku, akan mengkristal dengan

bentuk yang berlainan tergantung pada tekanan. Pada tekanan rendah, besi mengkristal dengan unit sel *bcc* (kubus berpusat badan), sedangkan pada tekanan tinggi, berbentuk heksagonal. Berapakah massa jenis besi pada tekanan tinggi ? (Diketahui : Jari-jari atom besi = 126 pm, volum unit sel heksagonal = $5,414 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$ dan massa molar besi = 56 g/mol)

- (A) 1,86
- (B) 3,42
- (C) 5,58
- (D) 7,53

6. Rasulullah menganjurkan untuk makan tidak berlebihan agar tidak menimbulkan berbagai penyakit seperti obesitas dan diabetes. Hasan dengan berat badan 60 Kg dengan aktifitas duduk santai dan berjalan dengan kecepatan 5 km/jam masing-masing membutuhkan energi sebesar 300 kJ/jam dan 2000 kJ/jam. Hasan dalam sehari mengkonsumsi nasi 500 g, lemak dan protein masing 200 g. Diketahui kandungan energi lemak, protein, dan karbohidrat berturut-turut adalah 39 kJ, 17 kJ, dan 16 kJ per gram. Nilai ΔU pada orang tersebut ketika aktifitas orang tersebut hanya duduk santai sepanjang hari adalah

- (A) menyimpan energi sebesar 12.000 kJ.
- (B) menyimpan energi sebesar 26.400 kJ.
- (C) mengeluarkan energi sebesar 12.000 kJ.
- (D) mengeluarkan energi sebesar 26.400 kJ.

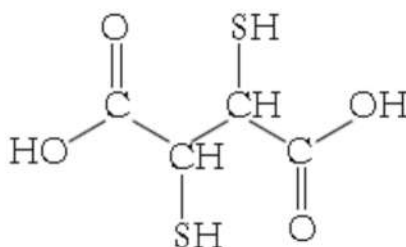
7. Udara yang kita hirup mengandung 78 % volum nitrogen dan 21 % volum oksigen. Ketersediannya begitu melimpah di alam. Kimiawan bereksperimen untuk membuat udara tiruan yang komposisinya sama dengan udara alami. Untuk itu, nitrogen murni dihasilkan dari dekomposisi senyawa ammonium dikromat (belum setara): $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 (\text{s}) \rightarrow \text{N}_2 (\text{g}) + \text{Cr}_2\text{O}_3 (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$

Sedangkan oksigen dari dekomposisi termal kalium klorat (belum setara): $\text{KClO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{KCl} (\text{s}) + \text{O}_2 (\text{g})$

Untuk membuat 2,00 L udara tiruan pada tekanan 0,85 atm dan 273 K, massa (dalam gram) ammonium dikromat dan kalium kromat yang dibutuhkan berturut-turut adalah

- (A) $1,2 \times 10^2$ dan $1,5 \times 10^3$
- (B) $1,2 \times 10^3$ dan $1,5 \times 10^2$
- (C) $1,5 \times 10^3$ dan $1,2 \times 10^2$
- (D) $1,5 \times 10^2$ dan $1,2 \times 10^3$

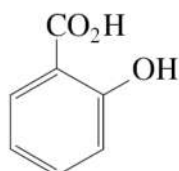
8. Rasulullah SAW bersabda: "Tidaklah Allah menurunkan suatu penyakit, melainkan Dia menurunkan obatnya.". Seseorang yang terpapar limbah logam berat seperti timbel (Pb) dan merkuri (Hg) dengan izin Allah dapat disembuhkan secara medis dengan menggunakan *chelation therapy*, yaitu senyawa dengan struktur berikut ini :



Ion senyawa tersebut dapat mengikat logam berat, karena memiliki gugus donor pasangan elektron sebanyak

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4

9. Rasa sakit yang diderita akibat penyakit tertentu merupakan ujian dari Allah SWT. Ikhtiar dapat dilakukan dengan berdoa memohon kesembuhan dan juga meminum obat sesuai petunjuk dokter. Salah satu bahan yang digunakan sebagai obat penghilang rasa sakit adalah asam salisilat dengan struktur sebagai berikut :



Dari pernyataan berikut ini :

1. Reaksi esterifikasi hanya terjadi pada gugus fungsi karboksilat
2. Reaksi dengan methanol menghasilkan asam asetil salisilat.
3. Reaksi dengan asam etanoat menghasilkan ester metil salisilat
4. Asetil salisilat dihasilkan dari esterifikasi dengan asam asetat

Pernyataan yang benar tentang reaktivitas asam salisilat adalah ...

- (A) 1 dan 3
- (B) 2 dan 4
- (C) 1, 2 dan 3
- (D) 4

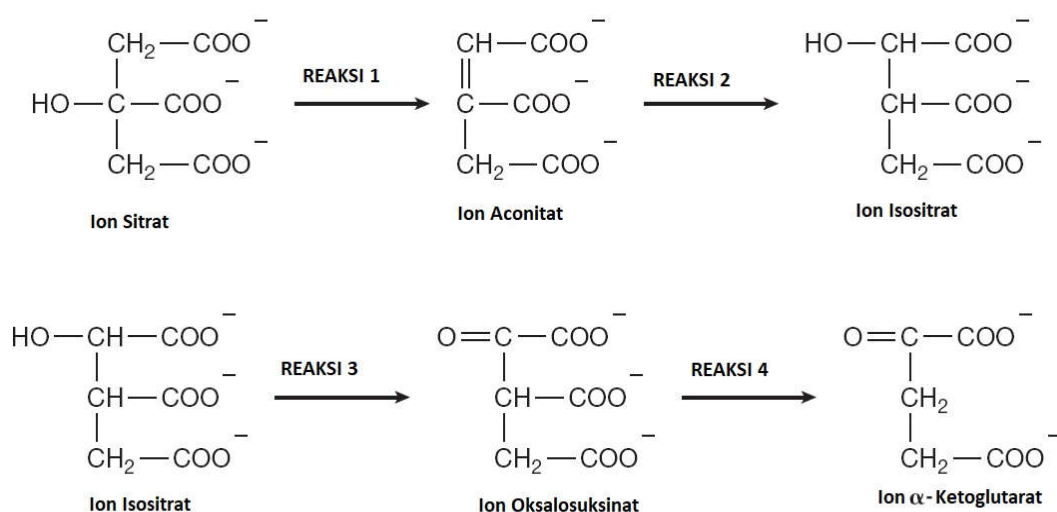
10. Gas karbon monoksida (CO) merupakan gas berbahaya hasil pembakaran yang tidak sempurna dari mesin kendaraan yang dapat menyebabkan pencemaran udara. Dalam kondisi tertentu gas CO dapat bereaksi dengan H₂O menjadi gas CO₂ yang tidak berbahaya. Apabila 2L kontainer berisi campuran 6 mol CO(g) dan 6 mol H₂O(l). Pada saat kesetimbangan [CO₂] = 2,4 M. Nilai Kc dan arah pergeseran kesetimbangan adalah ...

- (A) Kc 0,063 dengan semakin banyak gas CO₂ yang terbentuk.
- (B) Kc 0,25 dengan semakin banyak gas CO₂ yang terbentuk.
- (C) Kc 4 dengan semakin banyak gas CO₂ yang terbentuk.
- (D) Kc 16 dengan semakin banyak gas CO₂ yang terbentuk.

11. Vanadiun digunakan antara lain sebagai campuran baja, penyerap neutron di reaktor nuklir dan pelapis kaca yang dapat memblokir sinar infra merah. Namun debu oksida vanadium bersifat racun, sehingga dapat menyebabkan iritasi parah pada mata dan saluran/organ pernafasan. Jika diketahui pembakaran 10,00 g Vanadium murni (massa molar = 50,492 g/mol⁻¹) oleh oksigen di udara, diperoleh 17,852 g produk, maka rumus kimia oksida vanadium yang bersifat racun adalah ...

- (A) VO
- (B) VO₂
- (C) V₂O
- (D) V₂O₅

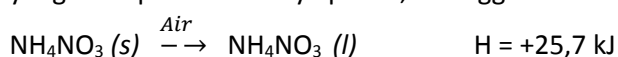
12. Di dalam tubuh, makanan yang kita konsumsi sehari-hari mengalami reaksi yang sangat kompleks untuk menghasilkan energi. Berikut ini beberapa tahapan reaksi yang terjadi ketika tubuh kita memecahkan sejumlah nutrient menjadi energi.



Hanya produk dan reaktan organik yang diperlihatkan pada gambar tersebut. Jenis reaksi untuk setiap tahap reaksi yang terjadi adalah ...

	Reaksi 1	Reaksi 2	Reaksi 3	Reaksi 4
A	Oksidasi	Reduksi	Adisi	Dehidrogenasi
B	Dehidrasi	Hidrasi	Oksidasi	Dekarboksilasi
C	Reduksi	Dehidrasi	Adisi	Dekarboksilasi
D	Adisi	Eliminasi	Reduksi	Dehidrogenasi

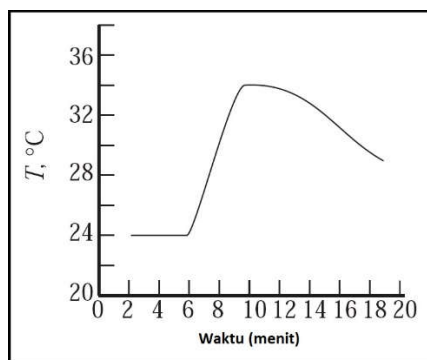
13. Alat kompres dingin instant (*instant cold pack*) biasa digunakan untuk mengurangi pembengkakan otot olahragawan akibat terkilir atau karena kecelakaan. Jika alat kompres tersebut ditekan kuat, maka kantung air yang terdapat didalamnya pecah, sehingga melarutkan padatan ammonium nitrat:



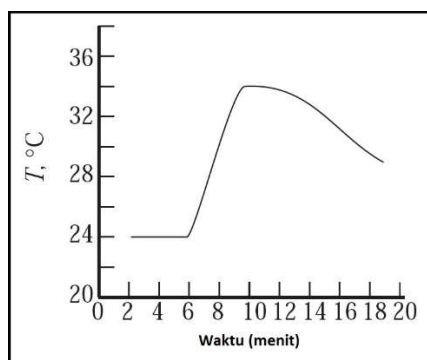
Berapakah suhu yang dicapai (dalam °C), jika di dalam alat kompres terdapat 50,0 g NH_4NO_3 yang terlarut dalam 125 mL air ? (diasumsikan panas jenis = $4,18 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$, suhu awal 25°C dan tak ada transfer kalor antara alat kompres dengan lingkungan)?

- (A) 0
(B) 1
(C) 2
(D) 3

14. Asyifa seorang siswi Madrasah Aliyah melakukan pengukuran energi yang dihasilkan dari suatu reaksi melalui percobaan Kalorimetri. Data pengukuran suhu dicatatnya dengan cermat, sehingga diperoleh grafik berikut ini:



Berdasarkan grafik tersebut harga T (dalam $^{\circ}\text{C}$) yang digunakan Asyifa untuk menghitung kalor adalah

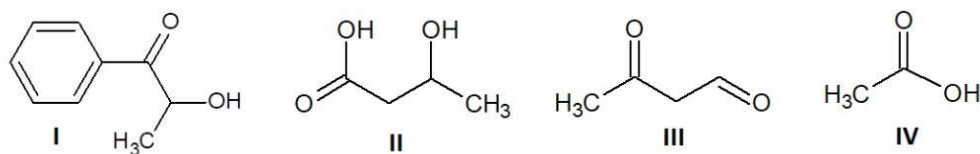


- (A) 4
- (B) 6
- (C) 8
- (D) 10

15. Baterai NiMH (*nickel metal hydride*) banyak digunakan untuk peralatan elektronik, karena dapat diisi ulang, ramah lingkungan dan harganya ekonomis. Baterai NiMH menggunakan ion hidrogen untuk menyimpan energi. Jika baterai NiMH berukuran AA diisi ulang (*recharge*) menggunakan arus sebesar 1,00 A. Menit yang diperlukan untuk mengoksidasi 0,649 g Ni(OH)_2 menjadi NiO(OH) adalah ...

- (A) 2,83
- (B) 3,77
- (C) 5,65
- (D) 11,3

16. Mahmud menggunakan pereaksi Tollens' dan Benedict untuk menguji gugus fungsi senyawa-senyawa berikut ini :



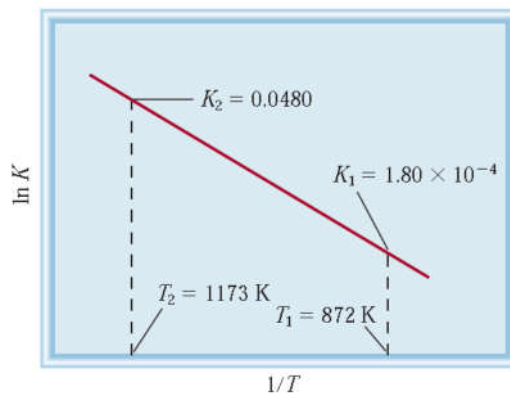
Berdasarkan struktur senyawa tersebut di atas, manakah senyawa yang dapat memberikan hasil test positif dengan Pereaksi Tollens, namun negatif dengan pereaksi Benedict ?

- (A) I dan II
- (B) II dan IV
- (C) I, II dan III
- (D) III dan IV

17. Suatu senyawa organik digunakan sebagai zat aditif pada makanan. Untuk mengetahui massa molar senyawa, dilakukan tiga eksperimen terpisah. Eksperimen I: menunjukkan komposisi unsur penyusun senyawa terdiri dari 41,4 % C; 3,5 % H dan sisanya O. Eksperimen II: 0,1500 g sampel yang dilarutkan dalam air hingga 100 mL memiliki tekanan osmosis sebesar 240,3 mmHg pada 298 K. Eksperimen III: titrasi 0,573 g sampel mencapai titik ekuivalen setelah direaksikan dengan 94,1 mL larutan NaOH 0,105 M. Berdasarkan data tersebut, massa molar (mol.g^{-1}) senyawa adalah ...

- (A) 116
- (B) 145
- (C) 174
- (D) 203

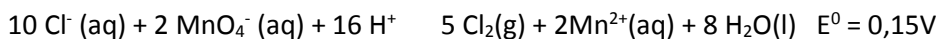
18. Grafik berikut ini menunjukkan konstanta kesetimbangan reaksi : $\text{I}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{I} (\text{g})$ pada suhu yang berbeda



Berdasarkan grafik tersebut, perubahan entalpi reaksi (dalam kJ/mol) pada suhu 872 K adalah ...

- (A) 62,50
- (B) 157,8
- (C) 1075,15
- (D) 1579,82

19. Reaksi redoks berikut ini berlangsung pada 25 °C:



Harga tetapan kesetimbangan untuk reaksi tersebut adalah

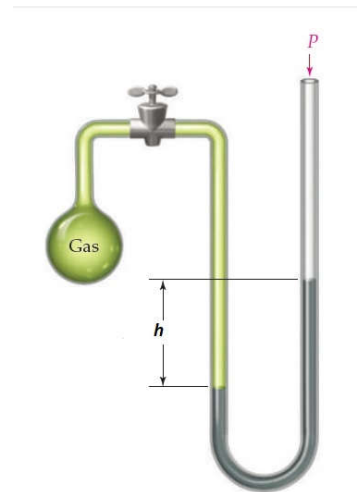
- (A) $1,2 \times 10^5$
- (B) $4,9 \times 10^{12}$
- (C) $5,8 \times 10^{16}$
- (D) $2,4 \times 10^{25}$

20. Dua reaksi unimolekular I dan II memiliki konstanta laju (k) yang sama pada 25 °C, tetapi E_a untuk reaksi I lebih besar dari reaksi II. Pernyataan yang tepat tentang kedua reaksi tersebut adalah

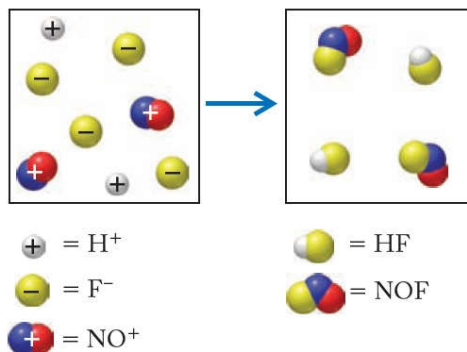
- (A) $k_{\text{reaksi I}} = k_{\text{reaksi II}}$ pada semua suhu.
- (B) $k_{\text{reaksi I}} > k_{\text{reaksi II}}$ pada suhu rendah, tetapi lebih rendah pada suhu tinggi.

- (C) $k_{\text{reaksi I}} < k_{\text{reaksi II}}$ pada suhu rendah, tetapi lebih besar pada suhu tinggi.
 (D) $k_{\text{reaksi I}} > k_{\text{reaksi II}}$ pada suhu lebih rendah dan lebih tinggi dari 25°C .

21. Suatu wadah gas terhubung ke manometer seperti gambar berikut ini:
 Berapa tekanan (dalam mmHg) dalam wadah gas, jika tinggi merkuri pengisi pipa (h) adalah 176,0 mm dan tekanan atmosfer (P) di luar peralatan itu adalah 754,3 mmHg?
 (A) 176,0
 (B) 578,3
 (C) 754,3
 (D) 930,3

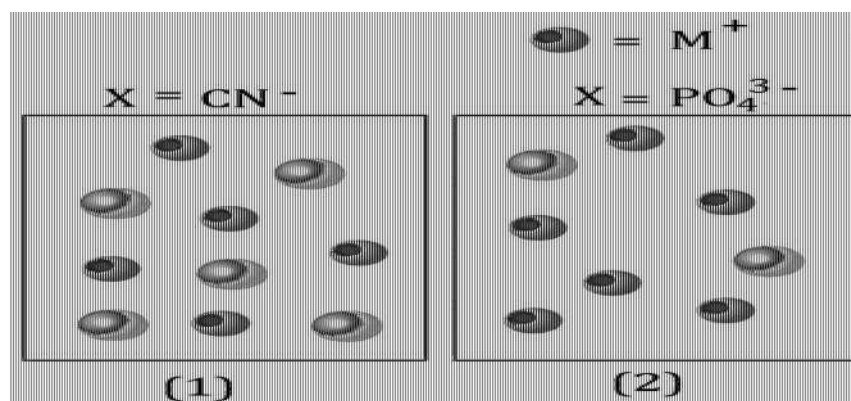


22. Proton (H^+) dan ion nitrosonium (NO^+) bereaksi dengan ion fluor (F^-) dalam fasa gas pada kondisi laboratorium (suhu dan tekanan konstan) membentuk HF dan NOF seperti dapat dilihat dalam gambar berikut ini :



Pernyataan yang benar mengenai energy kinetik (E_k) spesi yang bereaksi adalah

- (A) $E_k \text{NO}^+ < E_k \text{F}^- < E_k \text{H}^+$
 (B) $E_k \text{NO}^+ = E_k \text{F}^- = E_k \text{H}^+$
 (C) $E_k \text{NO}^+ < E_k \text{F}^- = E_k \text{H}^+$
 (D) $E_k \text{NO}^+ > E_k \text{F}^- = E_k \text{H}^+$
23. Perhatikanlah, gambar berikut ini merepresentasikan keadaan kesetimbangan kelarutan dari garam MX yang mengandung anion berbeda-beda (kesetimbangan larutan dari pelarut air dan padatan garam (s) tidak digambarkan)



Apabila ke dalam larutan tersebut masing-masing ditambahkan sedikit larutan HCL 1M . Larutan garam manakah yang semakin meningkat kelarutannya akibat penambahan larutan HCL tersebut ?

- (A) (1) dan (3)
- (B) (2) dan (4)
- (C) (1), (2) dan (3)
- (D) (4)

24. Minuman ringan berkarbonat (*soft drink*) termasuk minuman halal karena tidak mengandung alkohol. Namun terlalu banyak meminum *soft drink* berkarbonat kurang baik bagi kesehatan. Dalam sebotol minuman terkandung gas CO₂ yang dilarutkan dengan tekanan 5,0 atm pada 25°C. Gas CO₂ yang terlarut mengalami kesetimbangan dinamis dengan air. Diketahui tekanan parsial CO₂ di atmosphere adalah 4,0 x 10⁻⁴ atm dan konstanta hukum Henry untuk CO₂ (aq) = 3,1 x 10⁻² mol/L. atm. Konsentrasi gas CO₂ (mol/L) dalam botol minuman adalah ...

- (A) 1,2 x 10⁻⁵
- (B) 2,5 x 10⁻²
- (C) 1,6 x 10⁻¹
- (D) 1,5 x 10⁻¹

25. Data laju awal pada 25°C untuk reaksi : NH₄⁺ (aq) + NO₂⁻ (aq) → N₂ (g) + 2 H₂O (l) adalah sebagai berikut :

Eksperimen	[NH ₄ ⁺] awal	[NO ₂ ⁻] awal	Laju reaksi awal (M/s)
1	0,24	0,10	7,2 x 10 ⁻⁶
2	0,12	0,10	3,6 x 10 ⁻⁶
3	0,12	0,15	5,4 x 10 ⁻⁶

Dari data tersebut, prediksi laju reaksi awal ketika [NH₄⁺] awal = 0,39 M dan [NO₂⁻] awal = 0,052 M?

- (A) 1,0 x 10⁻⁵
- (B) 3,0 x 10⁻⁶
- (C) 6,1 x 10⁻⁶
- (D) 9,1 x 10⁻⁶