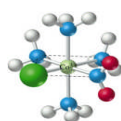


Kimia Koordinasi



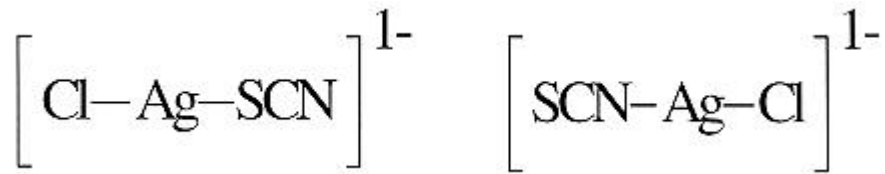
SOAL LATIHAN

Jawab soal sudah tersedia.

Selesaikan soalnya, dan pelajari mengapa dipilih jawaban tersebut

1. Suatu logam nickel dapat ditulis sebagai $[\text{Ar}] 4s^2 3d^8$, manakah representasi yang benar untuk ion Ni^{2+} .
 - A. $[\text{Ar}] 4s^0 3d^8$
 - B. $[\text{Ar}] 4s^2 3d^6$
 - C. $[\text{Ar}] 4s^1 3d^7$
 - D. $[\text{Ar}] 4s^0 3d^5$
 - E. Tidak ada jawaban yang benar
2. Berikut ini, manakah yang benar mengenai konfigurasi electron ion Fe^{3+} ?
 - A. $[\text{Ar}] 4s^1 3d^5$
 - B. $[\text{Ar}] 4s^2 3d^3$
 - C. $[\text{Ar}] 4s^1 3d^4$
 - D. $[\text{Ar}] 3d^5$
 - E. $[\text{Ar}] 3d^5$
3. Berapa bilangan koordinasi dan tingkat oksidasi dari atom cobalt dalam senyawa $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$?
 - A. 4 ; +2
 - B. 4 ; +3
 - C. 5 ; +2
 - D. 6 ; +2
 - E. 6 ; +3
4. Bagaimana bentuk dan bilangan oksidasi tembaga, masing masing untuk ion kompleks, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{OH}_2)_2]^{2+}$?
 - A. tetrahedral ; +2
 - B. square planar ; -2
 - C. octahedral ; +2
 - D. linear ; +3
 - E. trigonal planar ; +1
5. Berapa tingkat oksidasi (ON) dan bilangan koordinasi (CN) atom/ion pusat dalam senyawa koordinasi , $[\text{Cu}(\text{en})(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_2$? en=ethilendiamin
 - A. ON = 1, CN = 1
 - B. ON = 1, CN = 2
 - C. ON = 2, CN = 2
 - D. ON = 2, CN = 3
 - E. ON = 2, CN = 4

6. Apa hubungan kedua ion kompleks linear berikut ini?



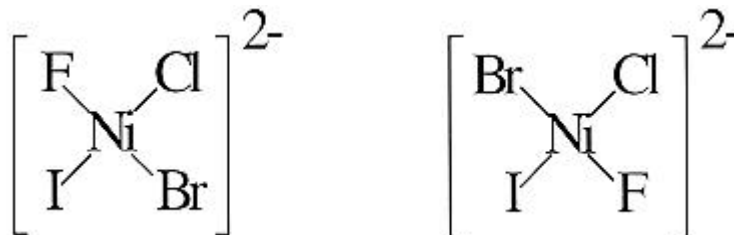
Kompleks ion tersebut adalah:

- A. **Isomer rantai (linkage isomer)**
 B. Isomer koordinasi
 C. Isomer geometri
 D. Isomer optik
 E. Sama
7. Perhatikan data eksperimen berikut, **1** dan **2** yang mempunyai formula molekul sama, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$,

Senyawa	Titik didih, °C	Titik beku, °C
1	78,5	-117,3
2	-25,0	-138,5

Berikut ini, manakah pernyataan yang **BENAR**?

- A. **Senyawa 1** dan **2** bukan isomer.
 B. **Senyawa 1** dan **2** isomer optik.
 C. **Senyawa 1** dan **2** mempunyai sifat fisik identik
 D. Semua pernyataan diatas **BENAR**.
 E. **Tidak ada pernyataan diatas yang BENAR**
8. Apa hubungan dua ion kompleks square planar berikut ini?



Kompleks ion adalah:

- A. Isomer rantai (linkage isomer)
 B. Isomer koordinasi
 C. Isomer geometri
 D. Isomer optik
 E. **sama**

9. Konfigurasi logam nikel pada tingkat oksidasi adalah $[\text{Ar}]4s^23d^8$. Berikut ini, manakah yang BENAR representasi dari yang benar mengenai ikatan valensi dari ion $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$? catatan: Lingkaran tak-terisi (putih) adalah representasi dua elektron berpasangan dari nikel dan lingkaran hitam adalah dua pasang elektron dari ion sianida (CN^-)



10. Berikut ini, manakah pernyataan yang benar mengapa air dapat bertindak sebagai ligan monodentat?

- A. Atom oksigen dalam molekul air hanya mempunyai satu pasang elektron bebas (lone pair) yang dapat digunakan membentuk ikatan kovalen koordinasi ke atom logam.
- B. Setiap atom hidrogen dalam molekul air hanya satu elektron yang membentuk ikatan kovalen koordinasi ke atom logam
- C. Atom oksigen dalam molekul air mempunyai dua pasang electron bebas (lone pair), yang keduanya digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinasi tunggal ke atom logam.
- D. Atom oxygen dalam molekul air mempunyai dua pasang elektron bebas (lone pair), tetapi pasangan elektron (lone pair) yang kedua tidak cukup dekat ke situs koordinasi yang untuk membentuk ikatan kovalen koordinasi.**
- E. Semua jawaban diatas tidak ada yang benar.

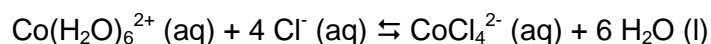
11. "Kuning Cobalt " adalah pigment yang digunakan untuk minyak cat dan mengandung senyawa koordinasi $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$. Berapa baanyak elektron tak-berpasangan dalam atom cobalt senyawa ini? Keterangan: NO_2^- adalah ligan medan kuat (strong-field).

- A. 0**
- B. 1
- C. 2
- D. 3
- E. 4

12. Bila larutan pekat NH_3 ditambahkan kedalam larutan $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, terbentuk larutan tak berwarna ion $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$. Berikut ini, penjelasan manakah yang paling tepat mengapa larutan tak-berwarna ?

- A. Atom Zn tidak mempunyai elektron-3d; sehingga tidak ada elektron yang dapat ditransfer antara orbital-3d yang terpisah.
- B. Atom Zn tidak mempunyai elektron -4s; sehingga tidak ada elektron yang dapat ditransfer antara orbital-4s yang terpisah
- C. Orbital-3d pada atom Zn terisi penuh; sehingga tidak ada elektron yang dapat ditransfer antara orbital-3d yang terpisah.**
- D. Atom Zn tidak mempunyai elektron tak-berpasangan yang terutama diperlukan untuk transfer suatu elektron antara orbital-3d yang terpisah.
- E. Ion $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ hanya mengabsorbsi sinar biru yang membuat larutan menjadi tak-berwarna.

13. Bila kristal CoCl_2 padat dilarutkan dalam air, akan dihasilkan larutan pink dan terjadi kesetimbangan berikut ini:



- I. Dalam larutan aqueous, ion $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ berwarna pink, dan ion CoCl_4^{2-} berwarna biru .
- II. Bentuk $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ adalah octahedral sedangkan bentuk CoCl_4^{2-} adalah tetrahedral.

Berikut ini, manakah pernyataan yang paling tepat untuk menjelaskan apa yang akan terjadi bila larutan pekat HCl ditambahkan ke larutan CoCl_2 tanpa merubah volume secara signifikan?

- A. Karena larutan HCl tak-berwarna, warna larutan CoCl_2 tidak akan berubah.
B. Karena HCl adalah asam kuat, jumlah elektron tak berpasangan dalam $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ akan berubah, tetapi tidak pada CoCl_4^{2-} .
C. Konsentrasi $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ akan berkurang dan konsentrasi CoCl_4^{2-} akan bertambah besar; dan warna larutan akan bertambah biru.
D. Konsentrasi $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ akan bertambah dan konsentrasi CoCl_4^{2-} akan berkurang; warna larutan akan menjadi lebih pink.
E. Penambahan HCl tidak akan mempengaruhi posisi kesetimbangan.
14. Berikut ini, mana yang dapat membentuk isomer geometri?
- A. $[\text{AgCl}_2]^-$
B. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (square planar)
C. $[\text{Co}(\text{OH}_2)_5\text{Cl}]^{2+}$
D. $[\text{Ni}(\text{OH}_2)_2\text{Br}_2]$ (square planar)
E. Tidak ada yang dapat membentuk isomer geometri.

15. Diantara jenis isomer berikut ini:

- i. Isomer rantai (Linkage Isomers)
ii. Isomer geometri
iii. Isomer optik

Isomer apa saja yang ada pada senyawa $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$?

- A. Hanya i
B. i dan ii
C. i dan iii
D. Hanya iii
E. Bukan salah satu jawaban diatas
16. Apa warna yang mungkin diharapkan pada larutan aqueous yang mengandung ion $\text{Ti}(\text{OH}_2)_4^{4+}$?
- A. biru
B. merah
C. Hijau
D. Kuning
E. Tak-berwarna

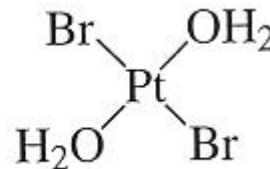
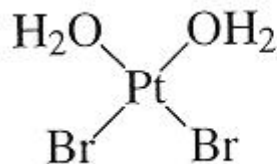
17. Berapa bilangan oksidasi platinum dalam senyawa koordinasi, $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$?

- A. -2
- B. -1
- C. 0
- D. +1
- E. +2

18. Untuk senyawa koordinasi, $\text{Na}_2[\text{Cd}(\text{en})(\text{CN})_4]$, berapa bilangan koordinasi (CN.) dan bilangan oksidasi(ON) ion logam pusat (Note: en=ligand, ethylenediamine, $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$)

- A. C. N. = 6, O. N. = +2.
- B. C. N. = 5, O. N. = +2.
- C. C. N. = 4, O. N. = +3.
- D. C. N. = 4, O. N. = +2.
- E. C. N. = 3, O. N. = +1.

19. Apa hubungan antara dua senyawa koordinasi square-planar berikut ini?



Kedua senyawa tersebut adalah:

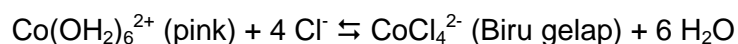
- A. Isomer rantai
- B. Isomer optik
- C. Isomer koordinasi
- D. Isomer geometri
- E. Sama saja

20. Besi dengan bilangan oksidasi NOL dapat direpresentasikan sebagai: $[\text{Ar}]4s^23d^6$. Berdasarkan Teori Ikatan Valensi pada ikatan dalam senyawa koordinasi, manakah yang paling tepat untuk mewakili konfigurasi elektron ion logam pusat ikatan hibrida yang terbentuk dalam ion kompleks, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$? (Format jawaban : konfigurasi elektron dalam ikatan hibrida.)

- A. $[\text{Ar}]4s^23d^6$; sp^2
- B. $[\text{Ar}]4s3d^4$; sp^2
- C. $[\text{Ar}]3d^5$; sp^3d^2
- D. $[\text{Ar}]3d^6$; sp^3d^2
- E. $[\text{Ar}]3d^5$; sp^2

21. Note: Jawablah bagian A dan B pertanyaan berikut ini.

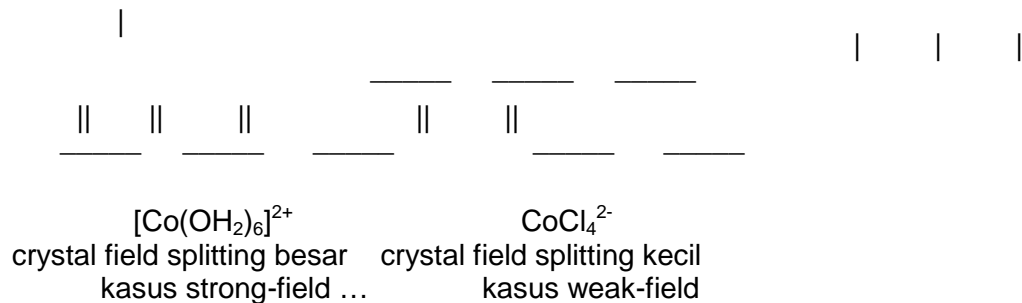
Suatu perlengkapan ramalan cuaca yang kuno menggunakan kesetimbangan antara $\text{Co}(\text{OH}_2)_6^{2+}$ dan CoCl_4^{2-} berikut ini:



A. Gambarkana diagram Pemisahan Medan Kristal (crystal field splitting) untuk **KEDUANYA**, $\text{Co}(\text{OH}_2)_6^{2+}$ dan CoCl_4^{2-} . Anda dapat menyimpulkan bahwa air adalah suatu strong-field ligand, dan CoCl_4^{2-} mempunyai struktur tetrahedral.

B. Yang manakah kompleks ion berikut ini: , $\text{Co}(\text{OH}_2)_6^{2+}$ atau/dan CoCl_4^{2-} yang bersifat paramagnetik? Jelaskan jawaban anda dengan singkat .

A. Atom cobalt dalam kedua ion kompleks mempunyai bilangan oksidasi +2. Ini berhubungan dengan konfigurasi elektronik dari $[\text{Ar}]3d^7$. Ion kompleks, $[\text{Co}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$ adalah octahedral, dan ion kompleks CoCl_4^{2-} , adalah tetrahedral.



B. Kedua ion kompleks ion ini adalah paramagnetik karena spesi mengandung elektron tak-berpasangan.

22. Berapa bilangan koordinasi, C.N., ion logam pusat dalam senyawa koordinasi , $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$?

- A. C.N. = 3
- B. C.N. = 4
- C. C.N. = 5
- D. C.N. = 6
- E. Tidak ada jawaban yang benar.

23. Berikut ini, manakah pernyataan yang semuanya menggambarkan mengenai isomer optic? Isomer optic adalah:

- A. Bayangan cermin superimposable dengan formula kimia identik dan reaktifitas kimia yang sama dengan senyawa lain yang bukan isomer optik.
- B. Bayangan cermin non-superimposable dengan formula kimia identik dan reaktifitas kimia yang sama dengan senyawa lain yang bukan isomer optik
- C. Bayangan cermin nonsuperimposable dengan senyawa lain yang bukan isomer optik.
- D. Bayangan cermin superimposable dengan formula kimia identik dan sifat fisik yang sama.
- E. Tak ada pernyataan yang benar.

Dengan menggunakan fakta bahwa ion fluorida (F^-) adalah suatu ligand medan lemah, ion cyanide (CN^-) adalah ligand medan kuat serta besi dengan tingkat oksidasi plus tiga mempunyai 3-elektron d untuk menjawab soal nomor **23** dan **24** mengenai kompleks, FeF_6^{3-} and $Fe(CN)_6^{3-}$.

24. Momen magnetic dari kompleks fluorida diharapkan akan:

- A. Sama seperti halnya dalam kompleks cyanida.
- B. Lebih besar dari momen magnetic kompleks cyanide karena terdapat lebih banyak electron tak-berpasangan dalam kompleks fluorida.
- C. Lebih kecil dari moment magnetik kompleks cyanide karena terdapat lebih banyak electron yang tak-berpasangan dalam kompleks fluorida.
- D. Lebih besar dari moment magnetik kompleks cyanida karena terdapat lebih sedikit electron tak-berpasangan dalam kompleks fluorida.
- E. Tidak ada jawaban yang tepat untuk dipilih.

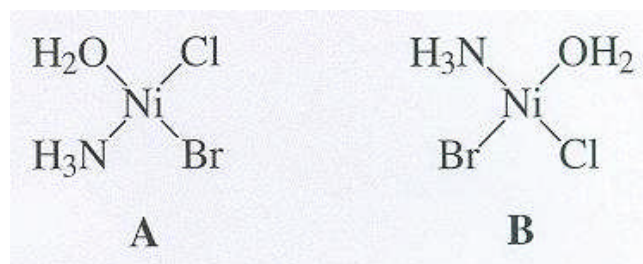
25. Energy sinar yang diabsorpsi oleh kompleks cyanida akan:

- A. Lebih besar dari kompleks fluorida karena pemisahan medan kristal . kompleks cyanide lebih besar.
- B. Lebih kecil dari kompleks fluorida karena dalam kompleks cyanida pemisahan medan kristalnya lebih besar.
- C. Lebih besar dari kompleks fluorida karena dalam cyanide pemisahan medan kristalnya lebih kecil.
- D. Sama seperti dalam kompleks fluorida karena energi sinar yang diabsorpsi tergantung hanya pada ion logam pusat dan tidak tergantung pada kekuatan medan ligand.
- E. Tidak satupun jawaban diatas yang benar.

26. Berikut ini, manakah konfigurasi elektronik ion Mn^{4+} yang benar?

- A. $[Ar] 4s^2 3d^1$
- B. $[Ar] 4s^2 3d^4$
- C. $[Ar] 3d^4$
- D. $[Ar] 3d^3$
- E. $[Ar] 4s^1 3d^2$

27. Apa hubungan antara senyawa koordinasi square planar (A dan B) yang ditunjukkan dibawah ini? Senyawa dibawah ini:



- A. Isomer geometri.
- B. Isomer Koordinasi.
- C. Isomer optik.
- D. Isomer rantai.
- E. Sama saja.

28. Berapa banyak elektron tak berpasangan didalam senyawa kompleks koordinasi $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$? Asumsikan bahwa senyawa tersebut adalah senyawa medan kuat (strong-field).
- Nol
 - Satu
 - Dua
 - Tiga
 - Empat.
29. Berikut ini, manakah yang paling tepat untuk menjelaskan mengapa senyawa koordinasi yang mengandung Cu^{2+} berwarna, tetapi senyawa koordinasi yang mengandung Cu^+ tidak berwarna?
- Orbital- $3d$ dalam Cu^+ kosong sempurna sehingga tidak dapat terjadi transfer electron..
 - Orbital- $3d$ dalam Cu^{2+} terisi penuh, sehingga tidak terjadi transfer elektron.
 - Orbital- $3d$ dalam Cu^+ terisi penuh sehingga tidak dapat terjadi transfer electron.
 - Ion Cu^+ mengabsorpsi semua panjang gelombang sinar tampak (visible) yang membuatnya menjadi tidak berwarna
 - Ion Cu^{2+} tidak mengabsorpsi setiap panjang gelombang dari sinar tampak.
30. Berapa bilangan oksidasi (ON) dan bilangan koordinasi (CN) besi dalam senyawa koordinasi $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$?
- ON = 2, CN = 2
 - ON = 2, CN = 4
 - ON = 2, CN = 6
 - ON = 3, CN = 6
 - Tidak ada jawaban yang benar

