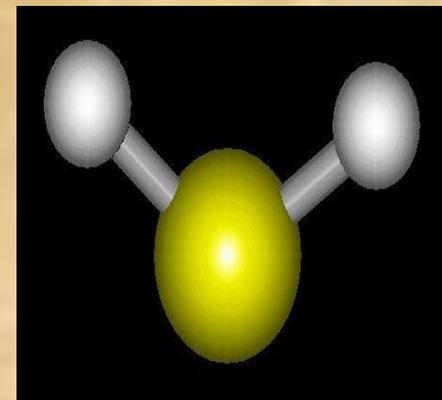
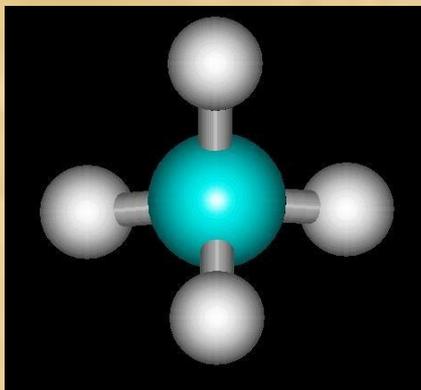


Описание молекул

с помощью квантовых ячеек

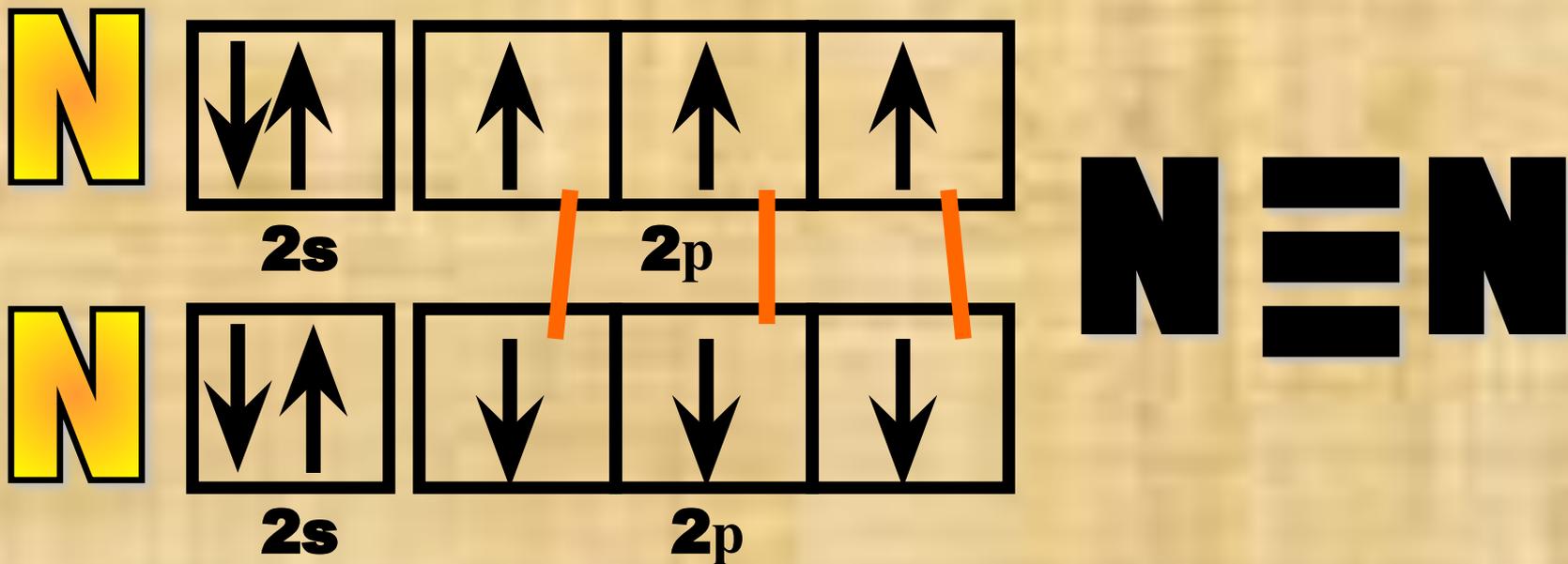
Презентация учителя химии **344**
лица

Ипатовой Анастасии Николаевны



№1 азот-N2

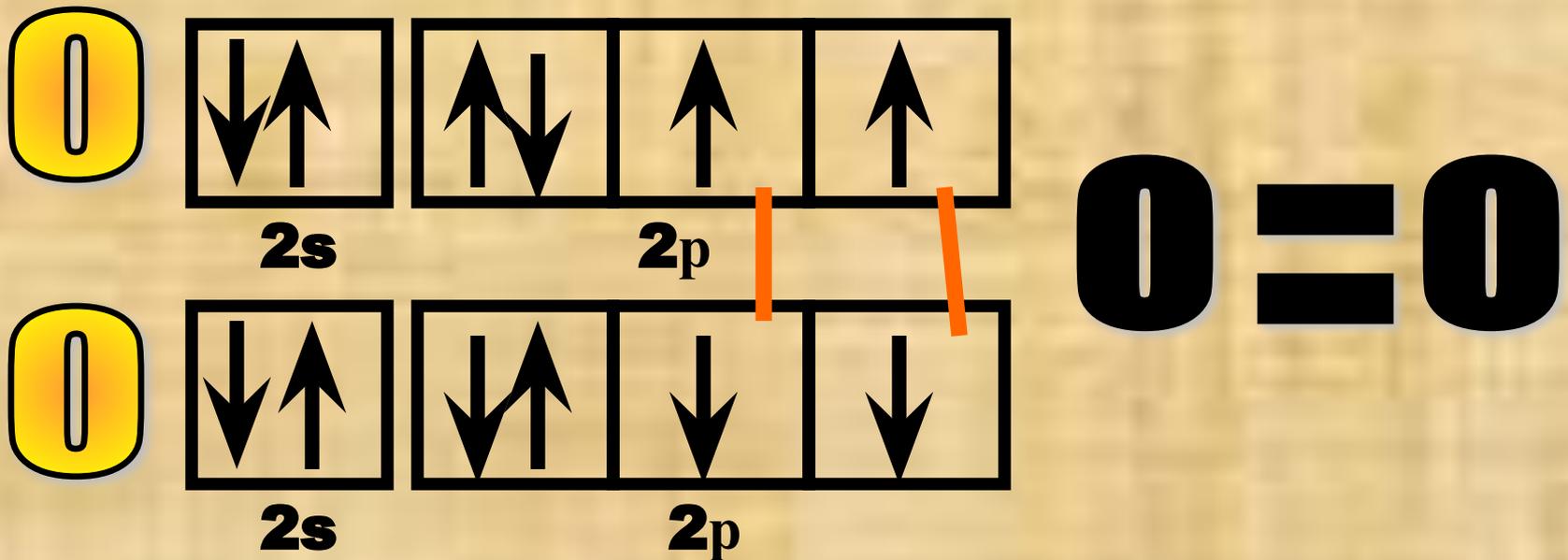
N ∈ II периоду → **2** ё слоя . **N** ∈ **главной** подгруппе **5** группы → **5** валентных ё-нов на **внешнем 2** слое (из **2** подуровней).



Каждый атом азота образовал **3** общие ё пары (**3** молекулярные орбитали) → валентность атомов азота в простом веществе **=3.**

№2 кислород-02

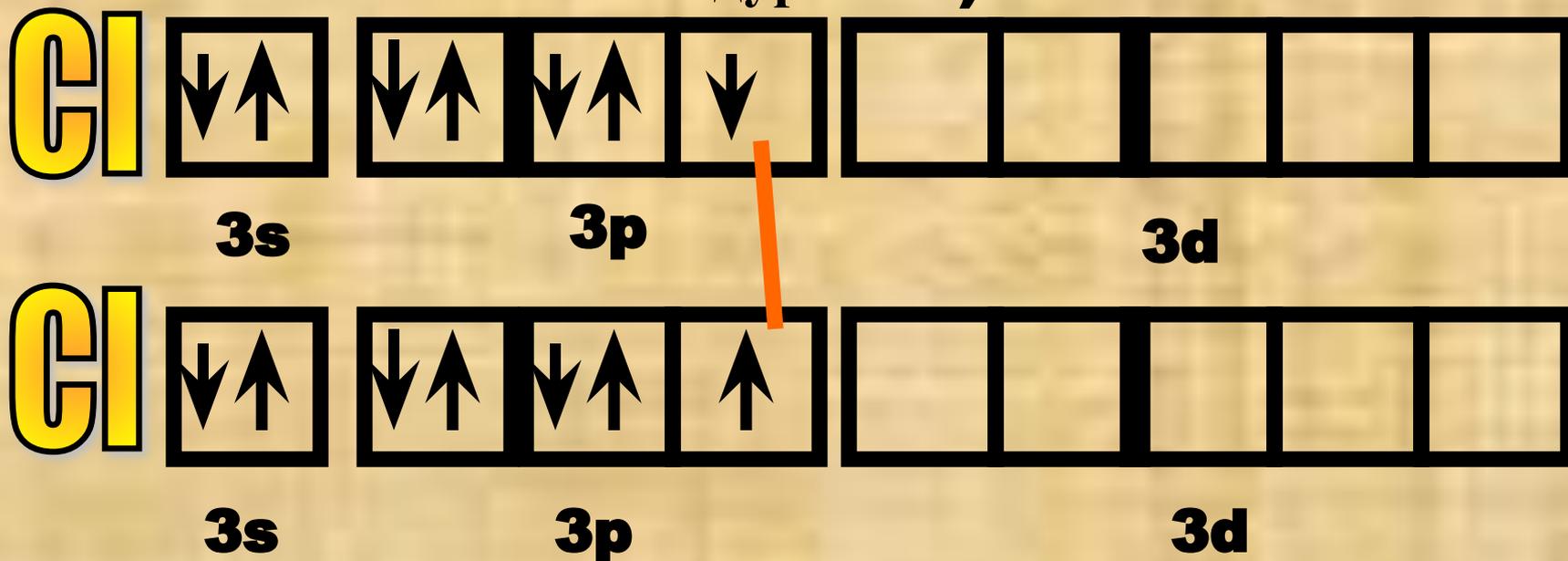
O ∈ II периоду → 2 ě слоя . O ∈ **главной** подгруппе **6** группы → **6** валентных ě-нов на **внешнем 2** слое (из **2** подуровней).



Каждый атом кислорода образовал **2 общие ě пары** (**2** молекулярные орбитали) → валентность атомов кислорода в простом веществе **=2.**

№3 хлор-Cl₂

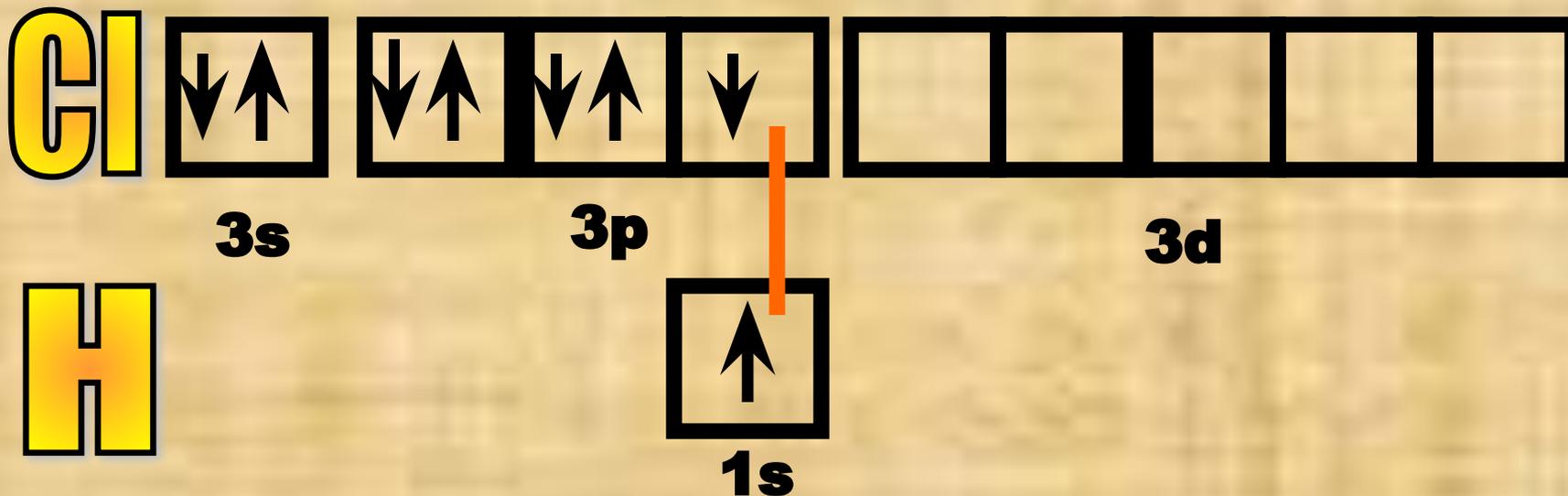
Cl ∈ III периоду → 3 ё слоя. Cl ∈ главной подгруппе 7 группы → 7 валентных ё-нов на внешнем 3 слое (из 3 подуровней).



Каждый атом хлора образовал **1** общую ё-пару → **1** химическую связь → валентность хлора в простом веществе = **1**



№4 хлороводород-НСl

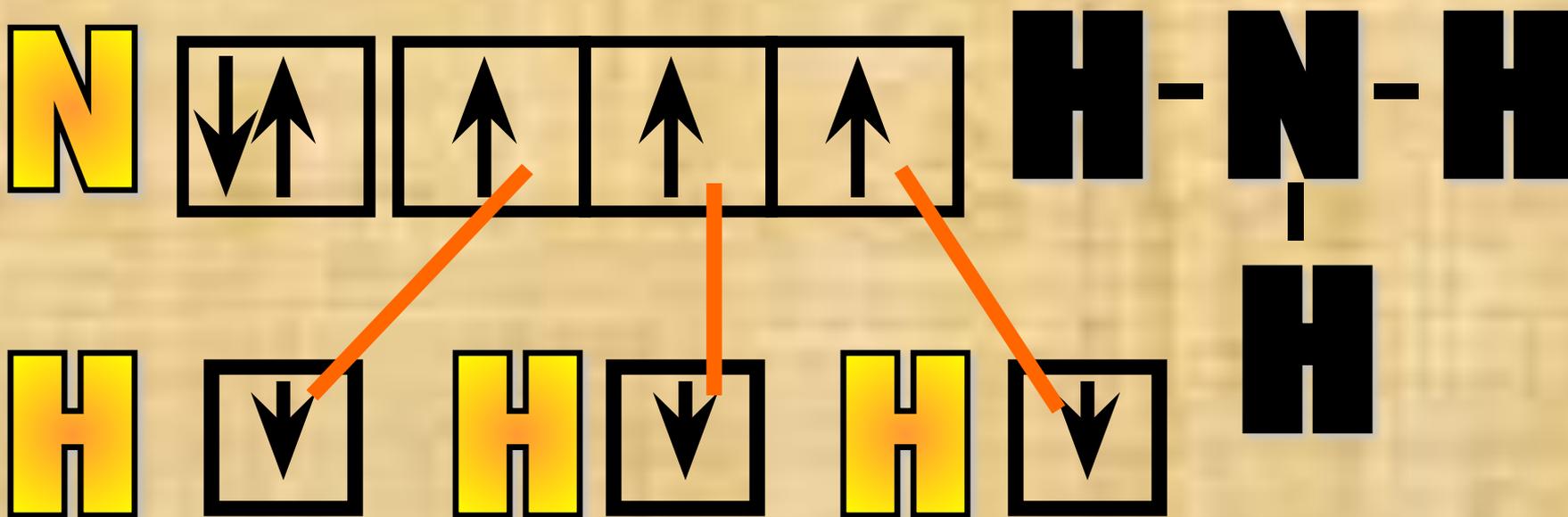


Атомы водорода и хлора образовали **1** общую \bar{e} -пару →
валентность каждого атома **=1**



№5 аммиак-ННЗ

Помним, что исходя из формулы молекулы, надо рисовать ячейки с валентными е-ми **1** атома азота и **3** атомов водорода.

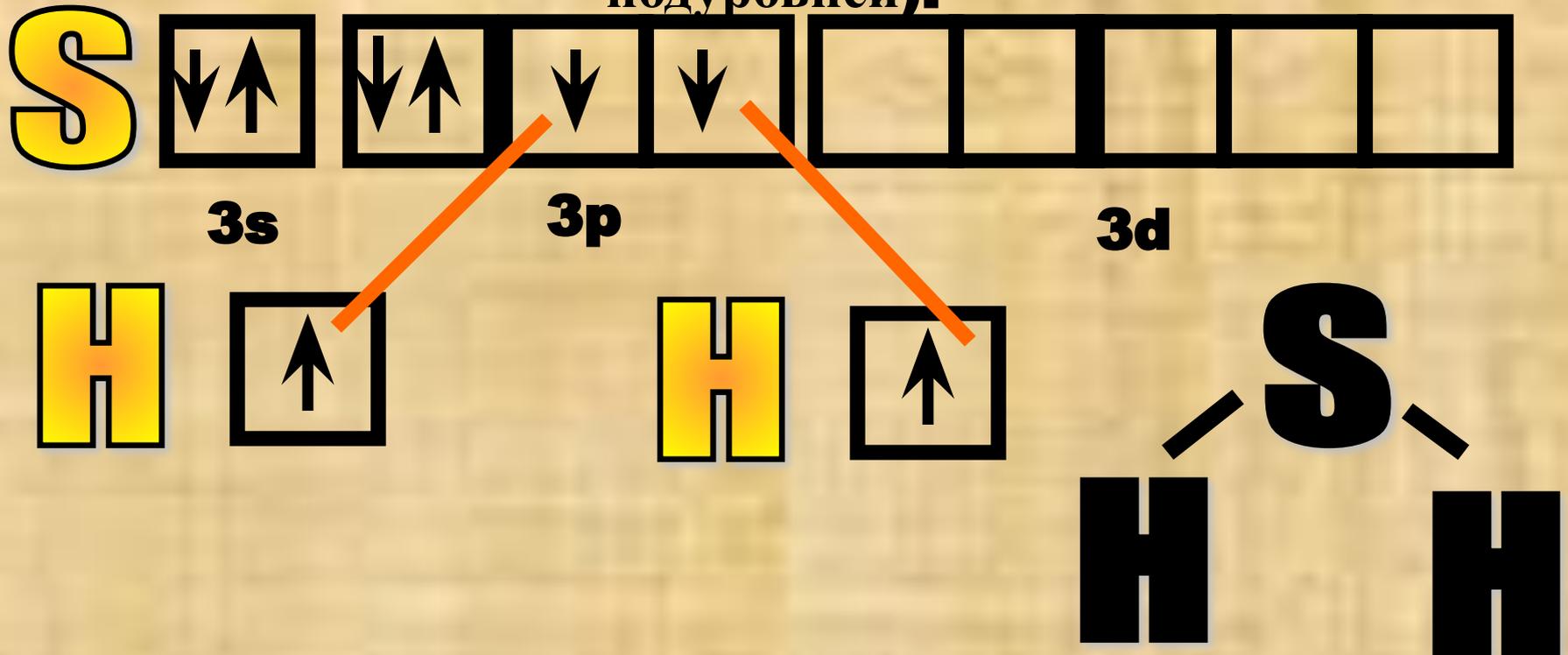


Атом азота образовал **3** хим. связи → валентность = **3**, атомы водорода образовали каждый по **1** хим. связи → валентность = **1**

№6 сероводород- H_2S

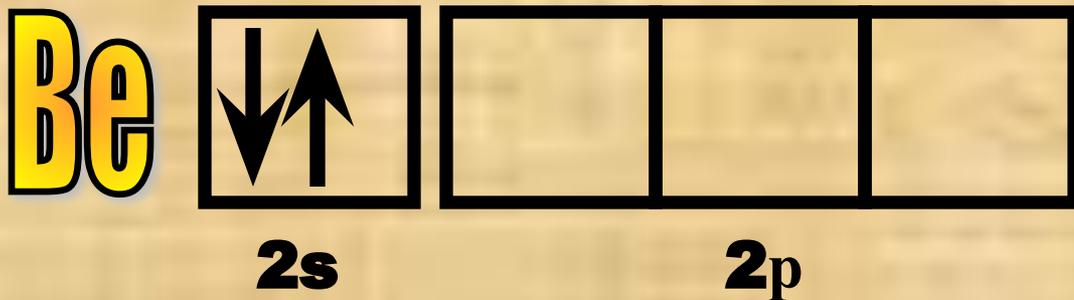
Исходя из того, что валентность водорода всегда=1, выясняем, что валентность серы=2→атом серы-**стационарный(невозбужденный)**.

S ∈ III периоду → 3 ě слоя .**S** ∈ **главной** подгруппе 6 группы → 6 валентных ě-нов на **внешнем 3** слое (из 3 подуровней).



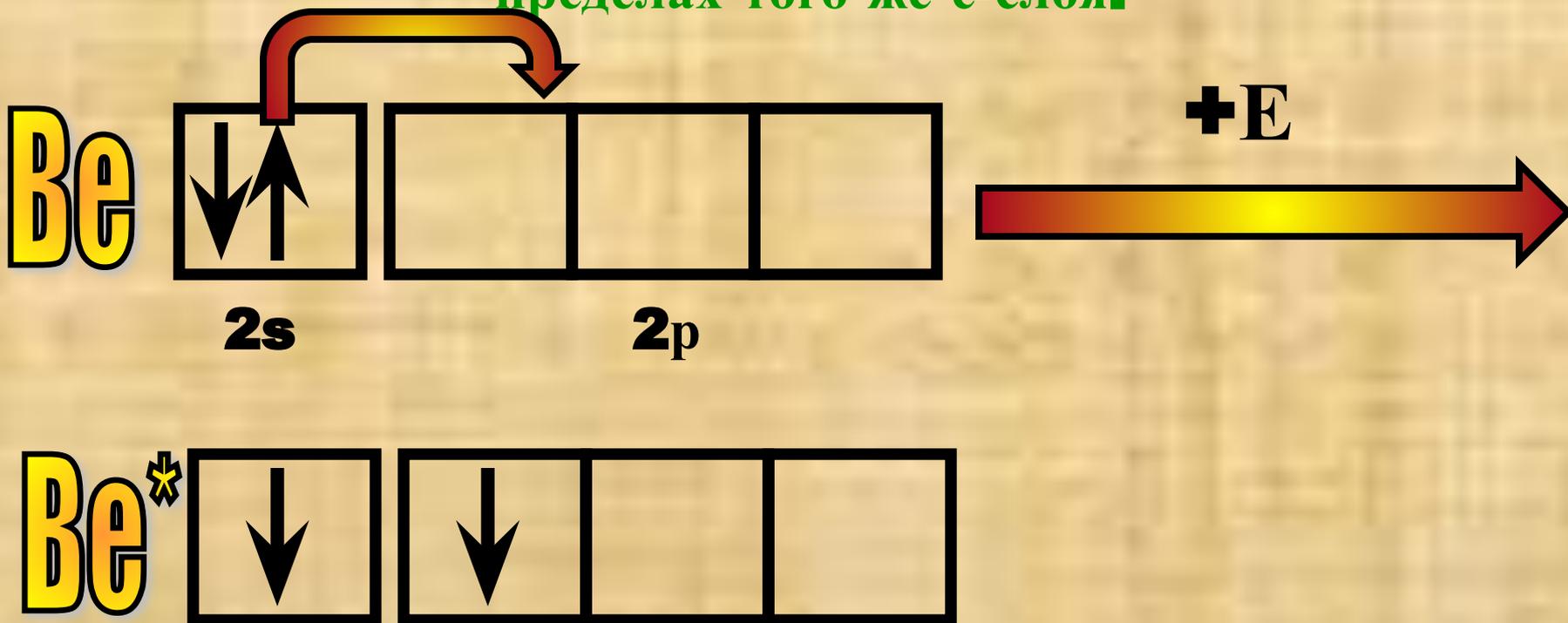
№7 фторид бериллия BeF_2

Из формулы соединения видно, что валентность $\text{Be} = 2$.
Также $\text{Be} \in$ главной подгруппе **2** группы \rightarrow у него **2** \bar{e} на внешнем слое \rightarrow **легче отдать 2 \bar{e}** для образования ионной связи (обрести **\bar{e} -оболочку гелия**).

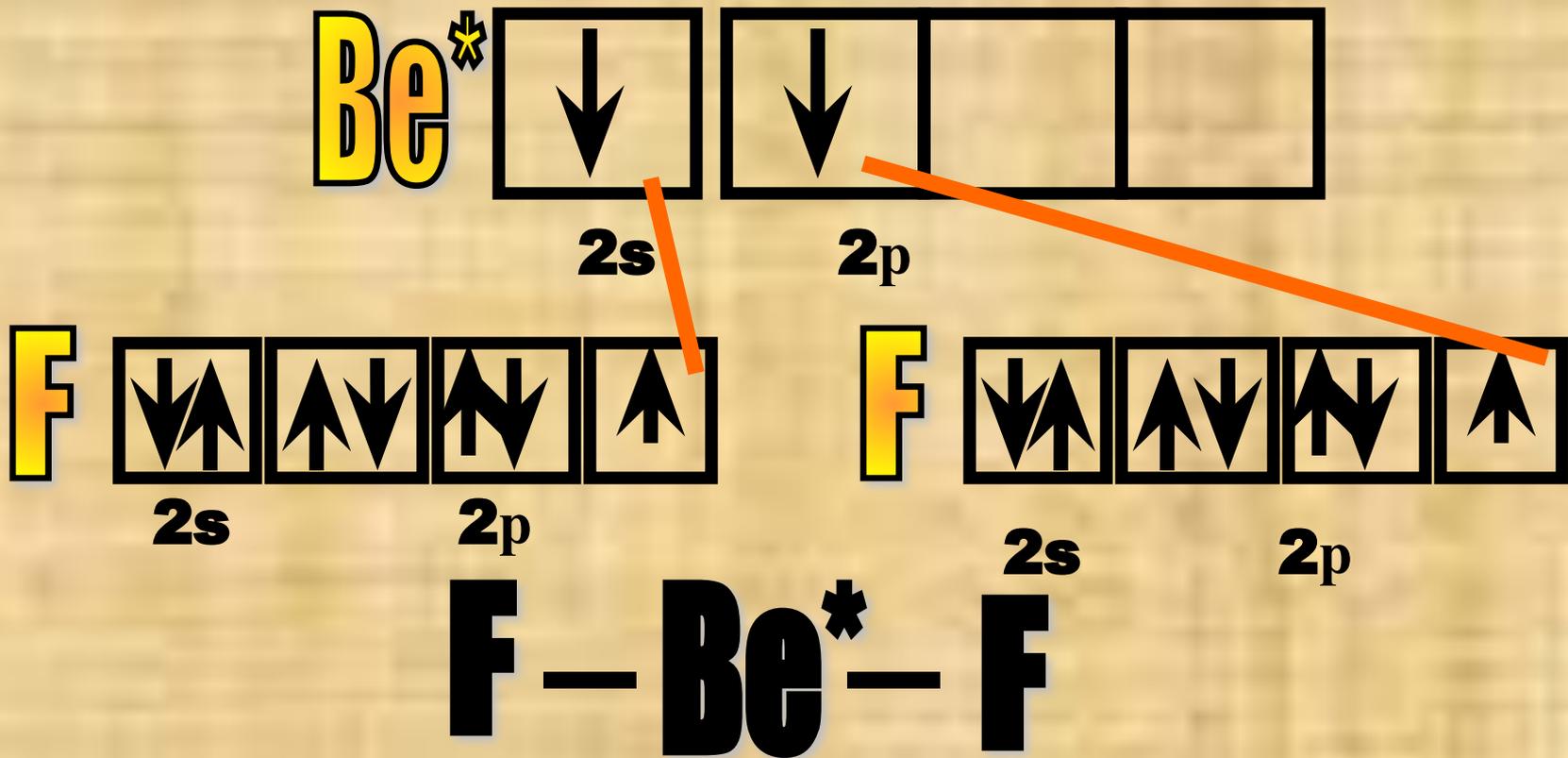


Из строения квантовых ячеек видно, что у **стационарного (невозбужденного)** атома Be **2** **спаренных \bar{e}** на **min** по энергии **s**-подуровне.
Как атом Be приобретает неспаренные \bar{e} -ны?

Приняв небольшую дозу энергии (например, при нагревании) атом Be переходит в **возбужденное состояние** и его валентные \bar{e} -ны способны **распариваться** на **свободные орбитали** в пределах того же \bar{e} -слоя.



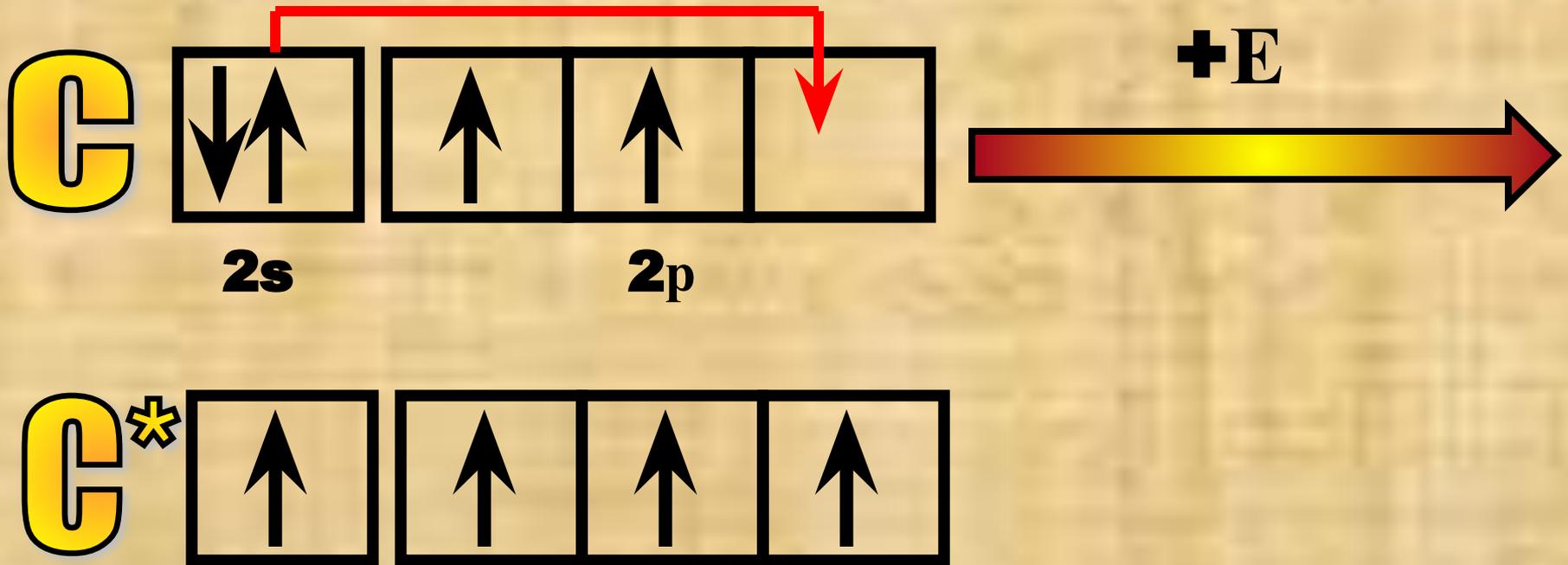
Теперь у бериллия **2 неспаренных \bar{e}** и он способен образовать **2 химические связи** с атомами фтора.



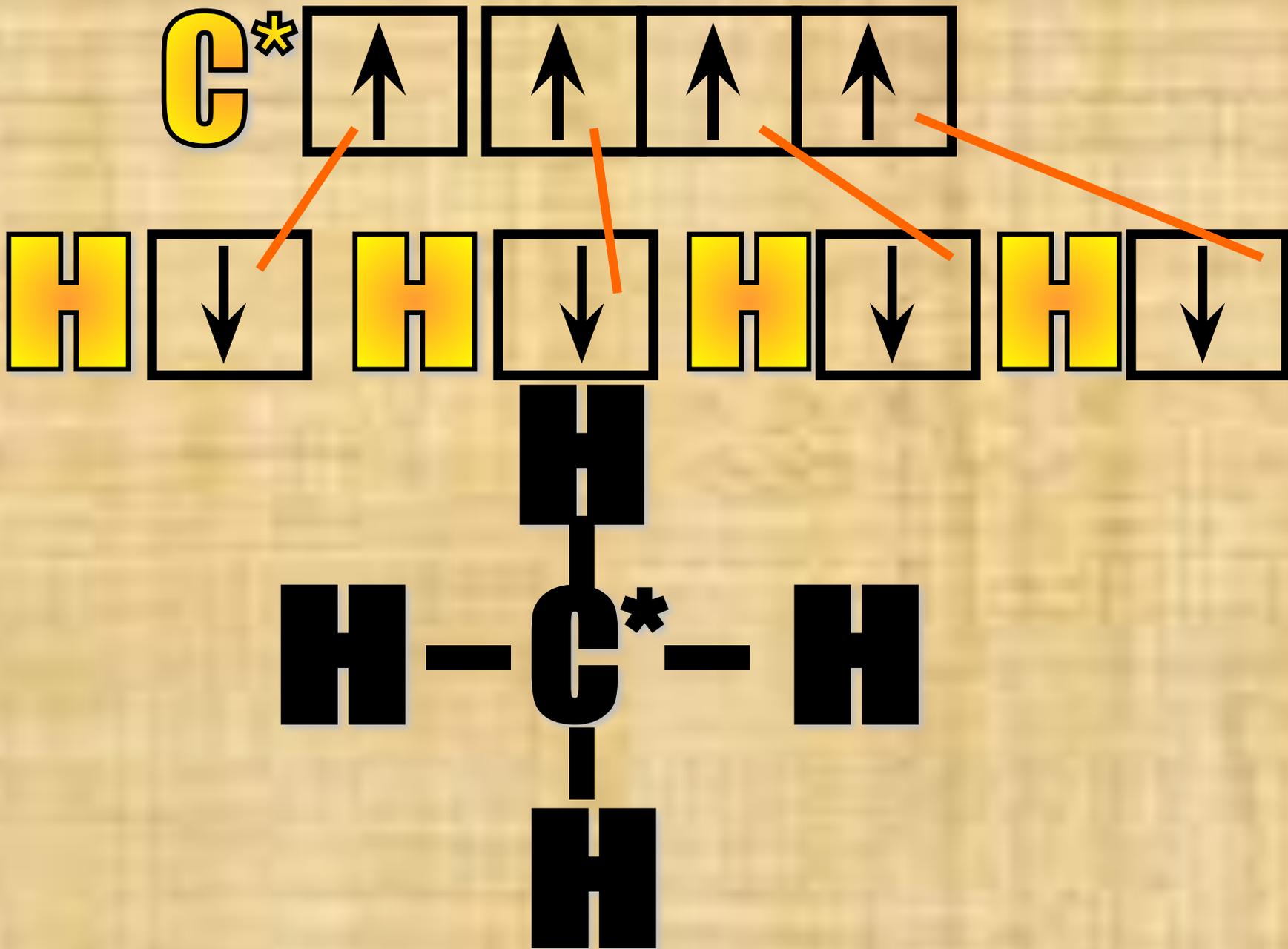
За исключением атомов **азота, фтора и кислорода**, атомы других элементов способны также переходить в **возбужденное состояние**, распаривая свои валентные \bar{e} -ны на свободные орбитали того же слоя и **улучшать свои валентные возможности.**

№8 метан CH₄

Углерод в этой молекуле **4 валентен** → атом «С»
переходит в **возбужденное состояние**.

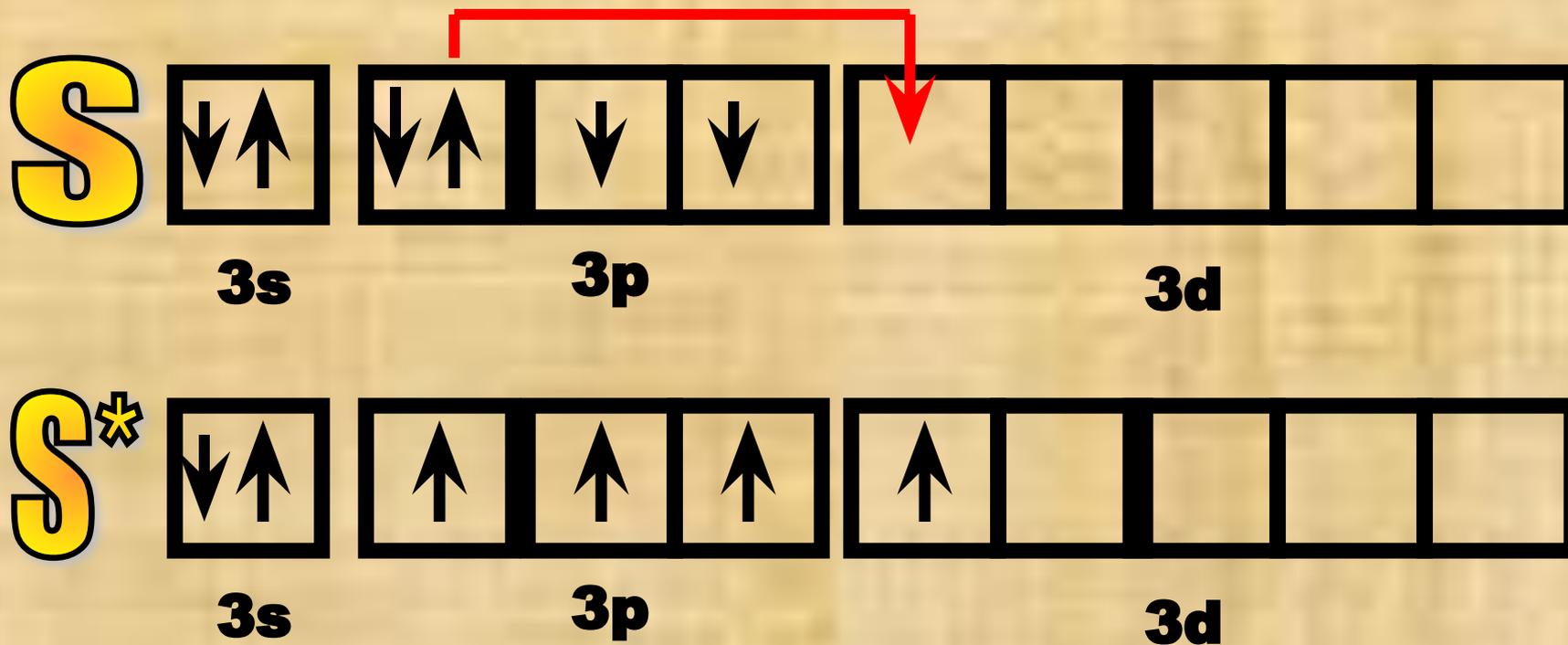


Надо помнить, что затраты энергии, затраченные на переход атома в возбужденное состояние, **компенсируются** выделением энергии при образовании **новых химических связей**.



№9 ОКСИД СЕРЫ (IV) SO₂

Валентность серы =4, а у стационарного атома серы валентность =2 (см.сероводород) → атом серы перешел в возбужденное состояние.



Теперь у атома S* 4 неспаренных \bar{e} → она может образовать 4 хим. связи.

S*

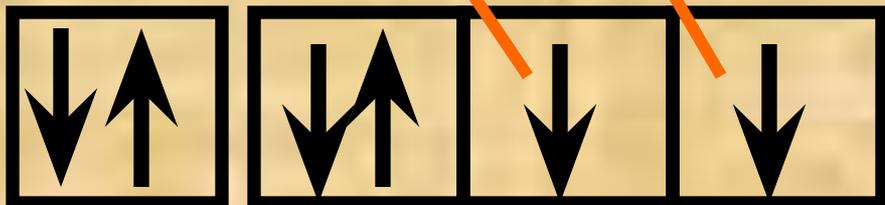


3s

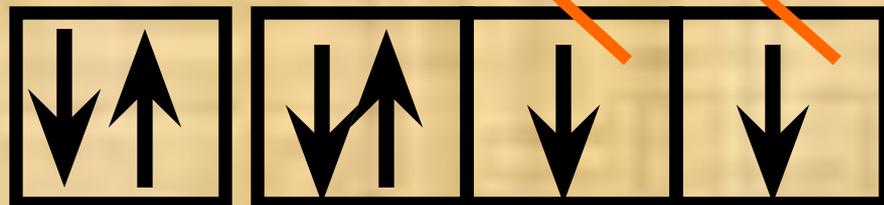
3p

3d

O

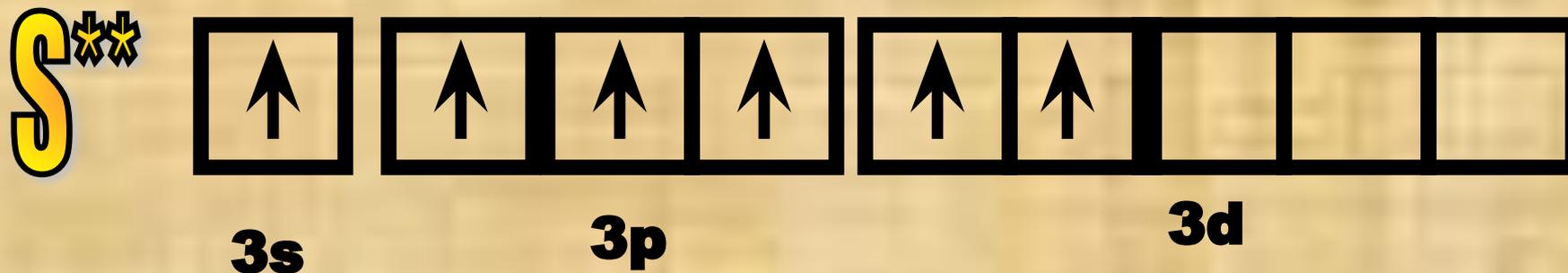
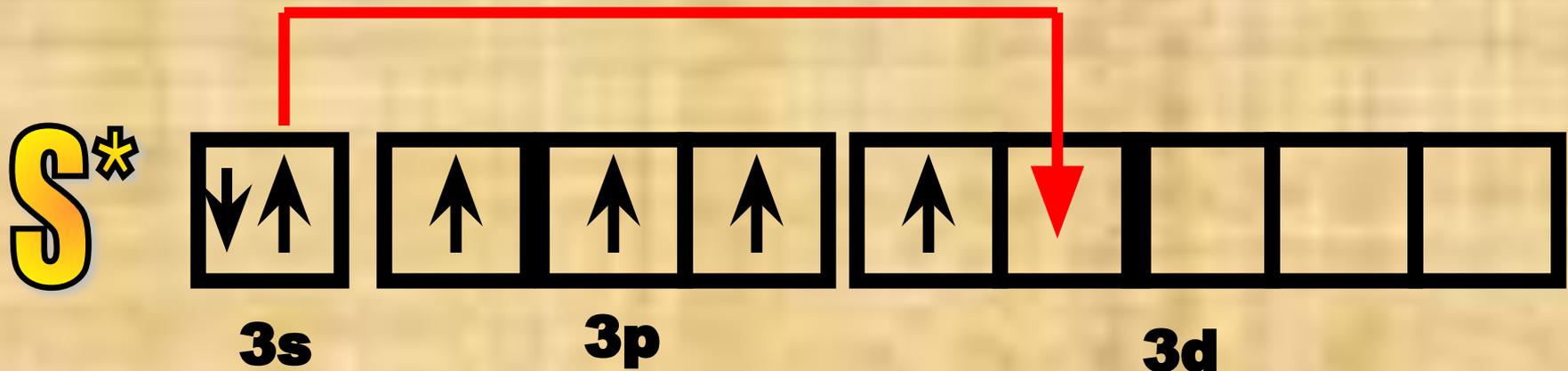


O



$$O = S^* = O$$

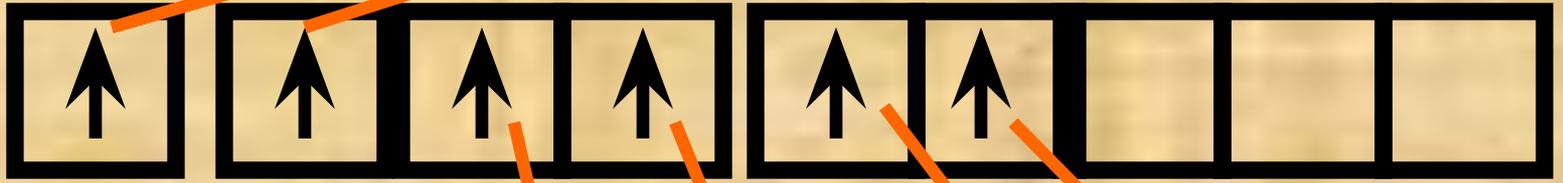
№10 оксид серы (VI) SO₃



У атома серы теперь **6** неспаренных \bar{e} -нов → она может образовать **6** химических связей → она **6-ти** валентна.



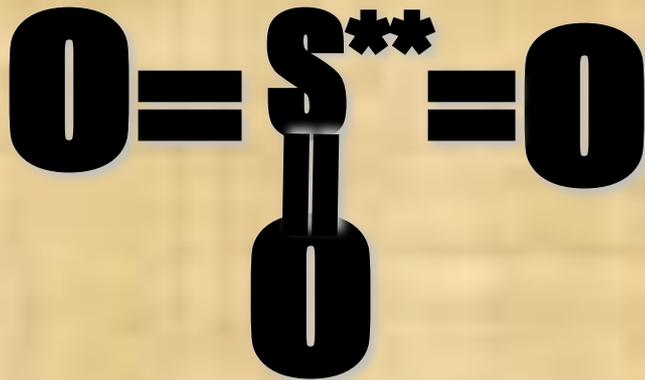
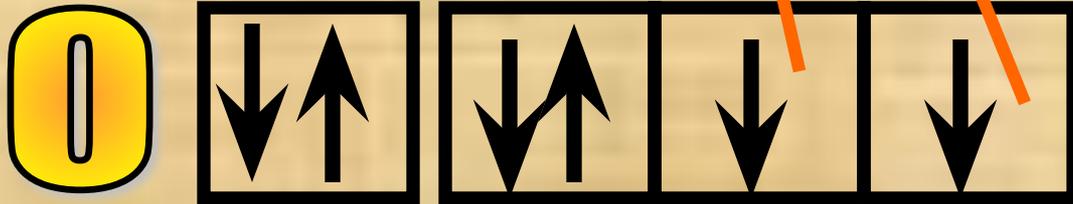
S^{}**



3s

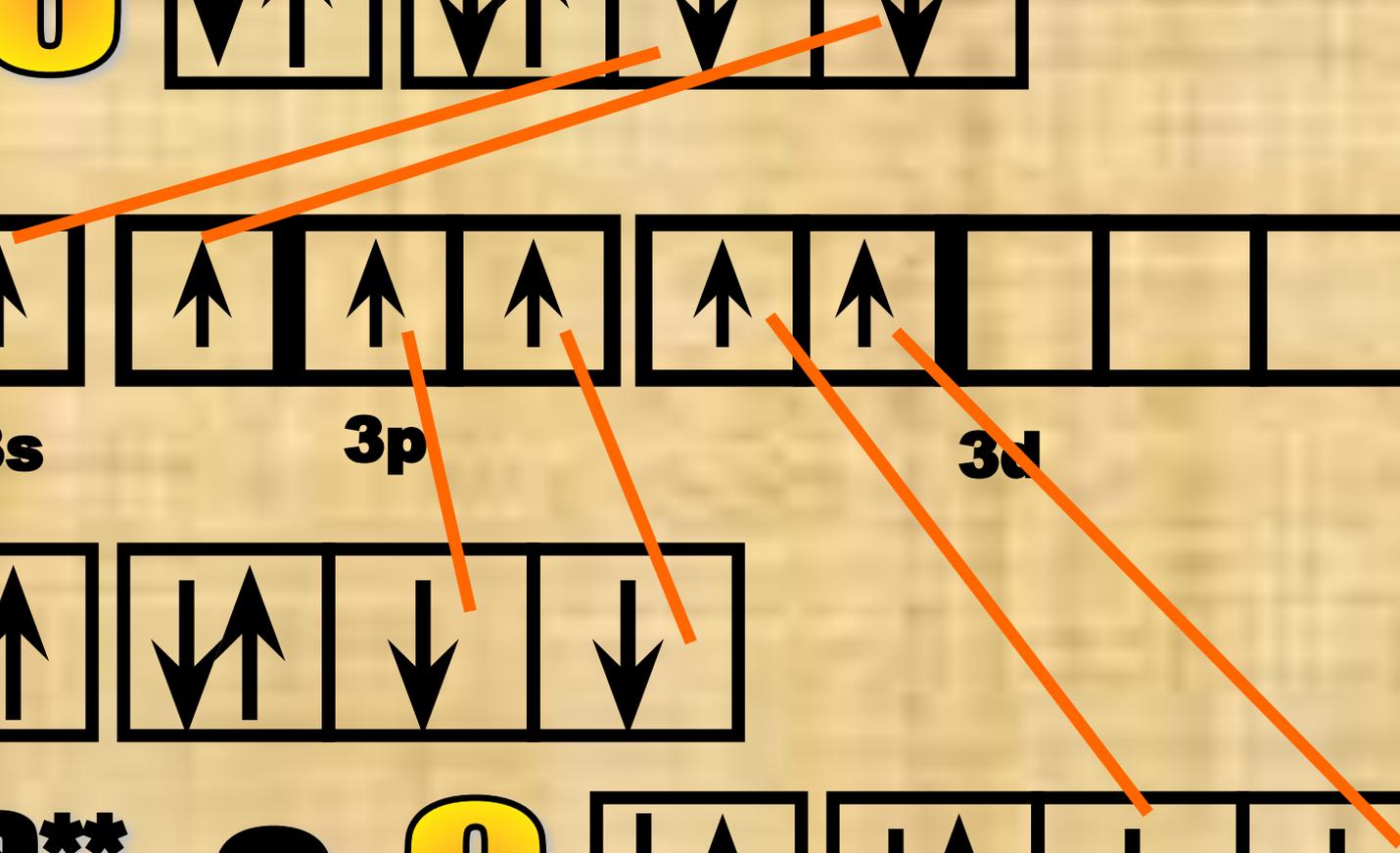
3p

3d

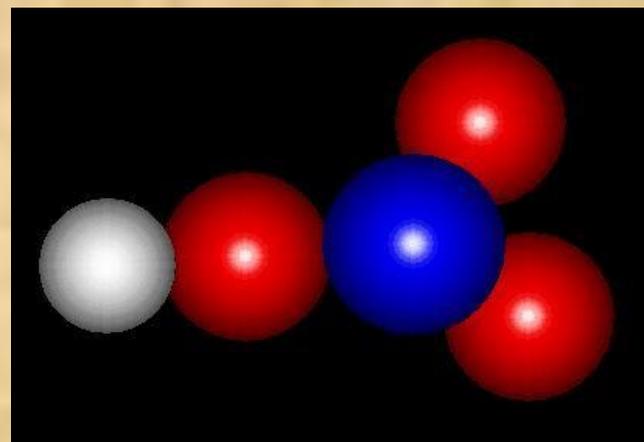


2s

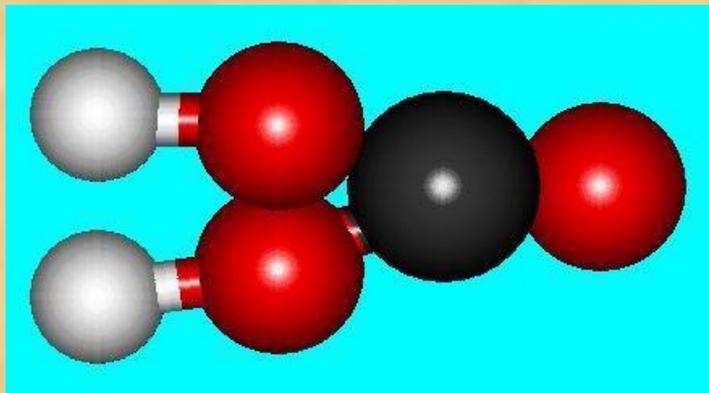
2p



11 класс



Из этой части презентации узнаем, как атомы **дополнительно улучшают** свои валентные возможности, а также какие бывают атомы **(N*)** и **(O*)**.



Валентные возможности

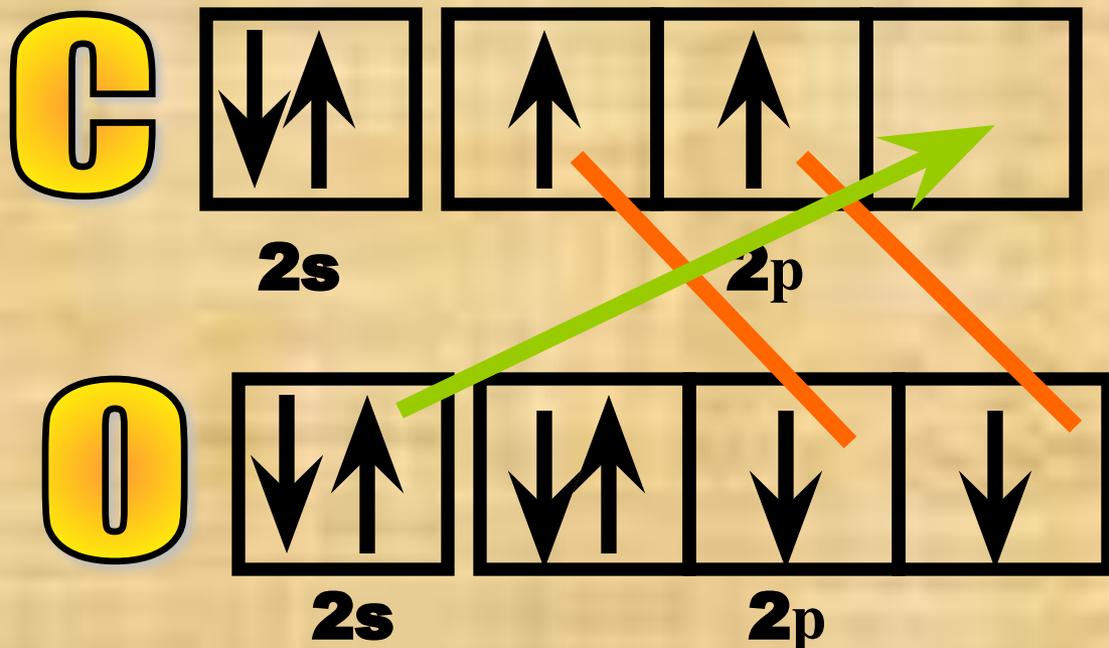


**За счет неспаренных \bar{e} -нов
(обменный механизм
образования хим.связи)**



**За счет наличия
неподеленных \bar{e} -пар и(или)
свободных орбиталей
(донорно-акцепторный
механизм образования связи).**

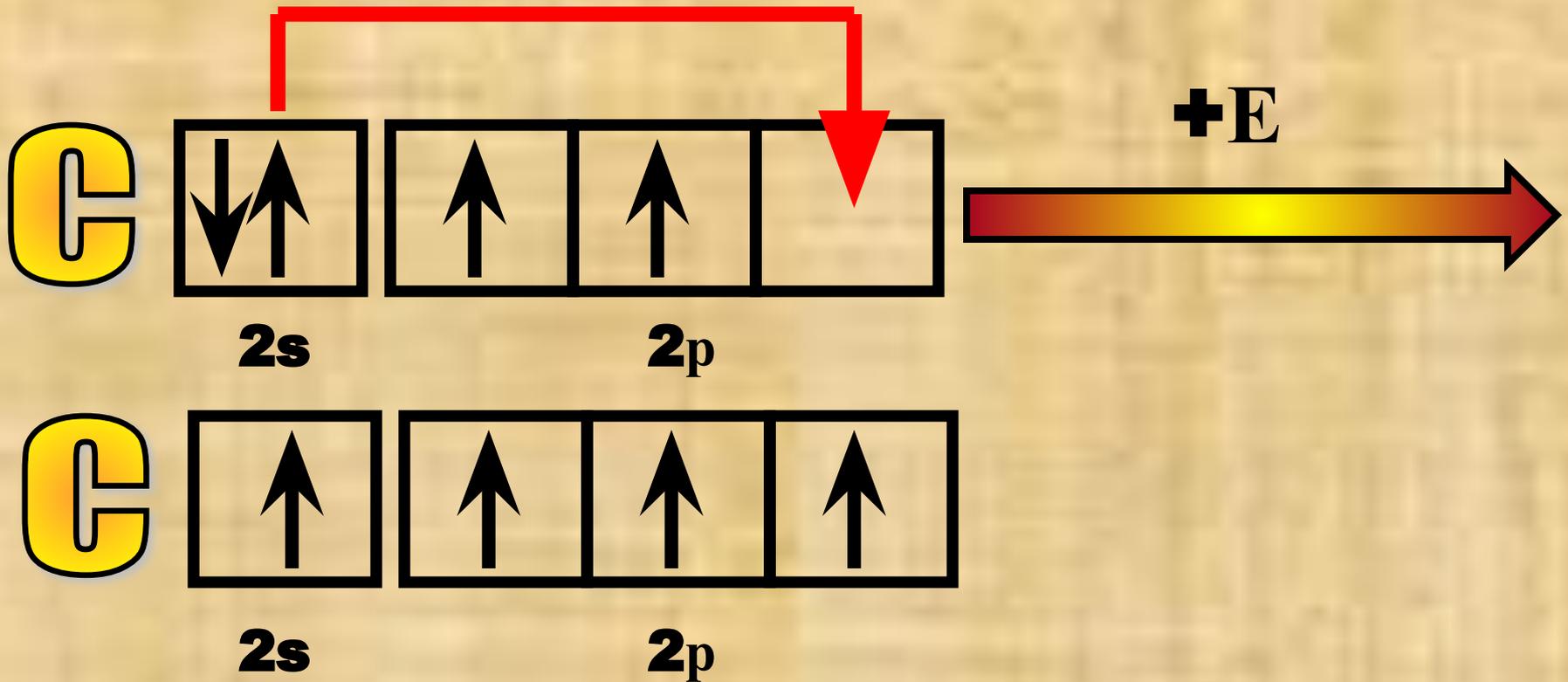
№11 оксид углерода (III) CO



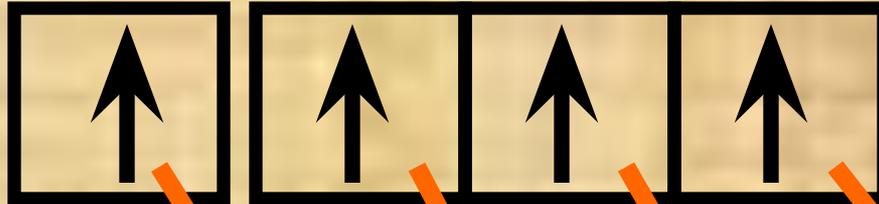
Атомы углерода и кислорода могут образовать еще **1** хим. связь по **донорно-акцепторному механизму**. Атом (O) – донор неподеленной \bar{e} -пары, а у атома (C) есть свободная орбиталь (акцептор).

№11 оксид углерода (IV) CO₂

У стационарного атома «С» **2** неспаренных \bar{e} → валентность=**2**. У атома «С» в молекуле углекислого газа валентность =**4** → атом «С» перешел в **возбужденное состояние** и его \bar{e} **распарились**.



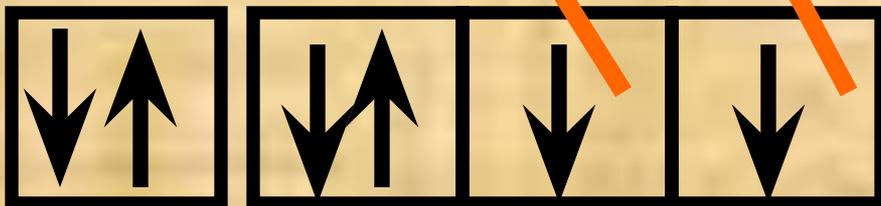
C



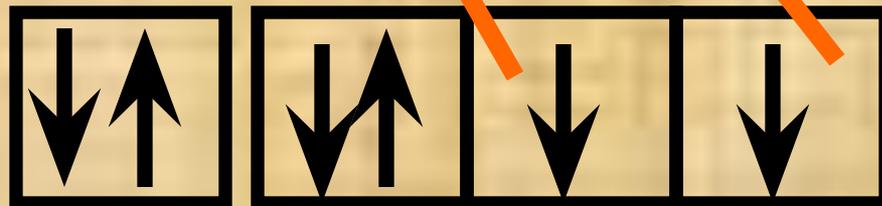
2s

2p

O



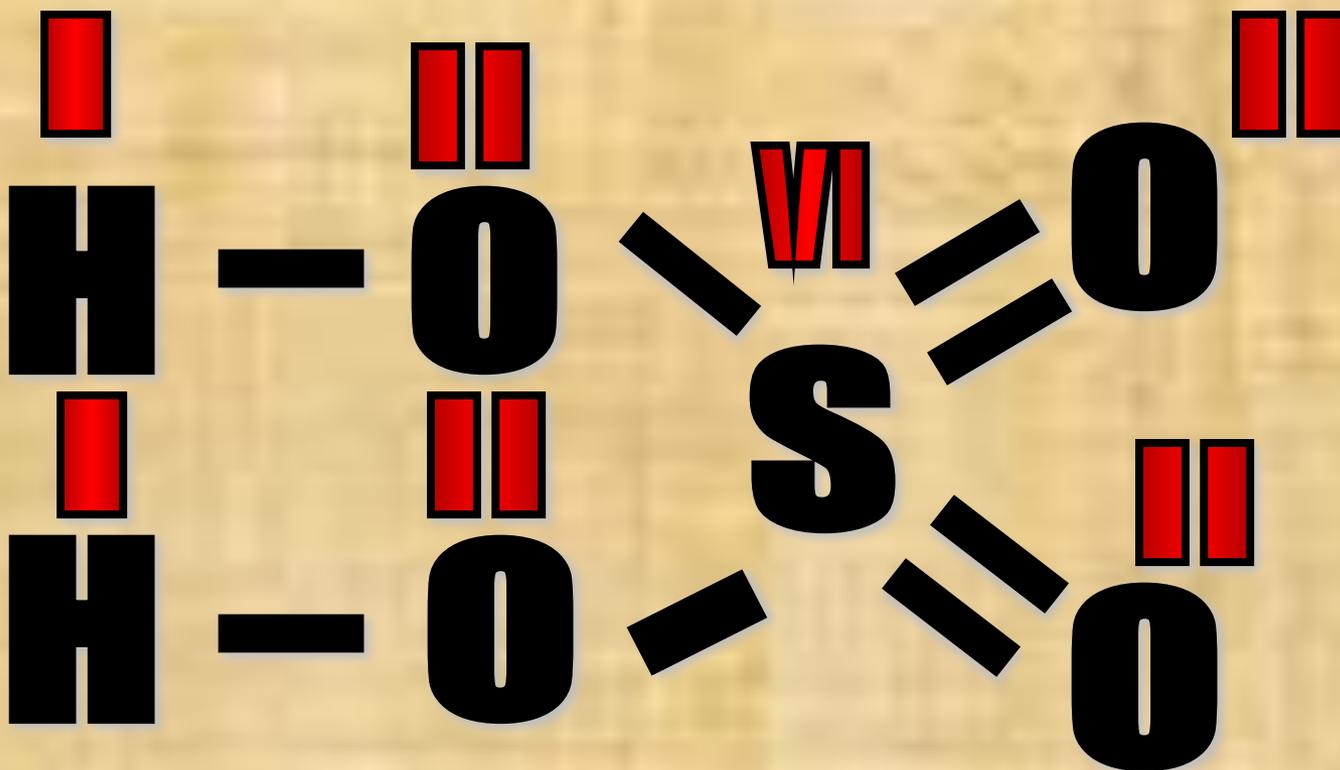
O

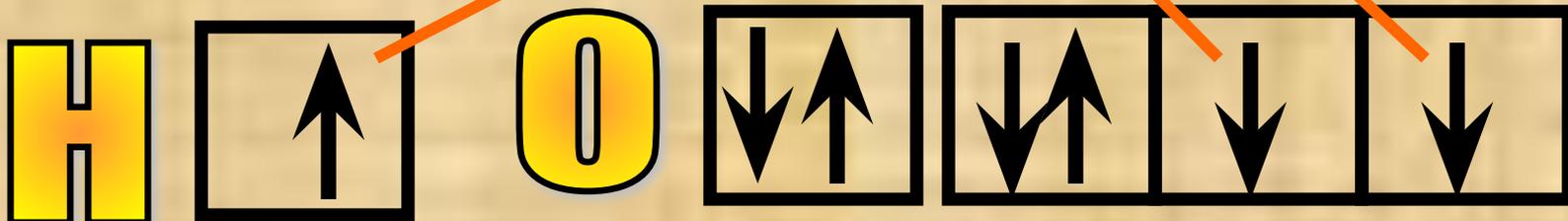
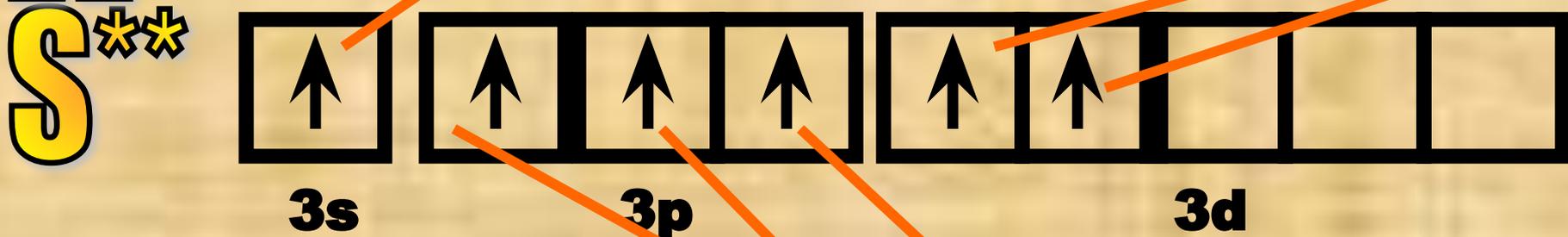


O = C = O

№12 серная кислота H_2SO_4

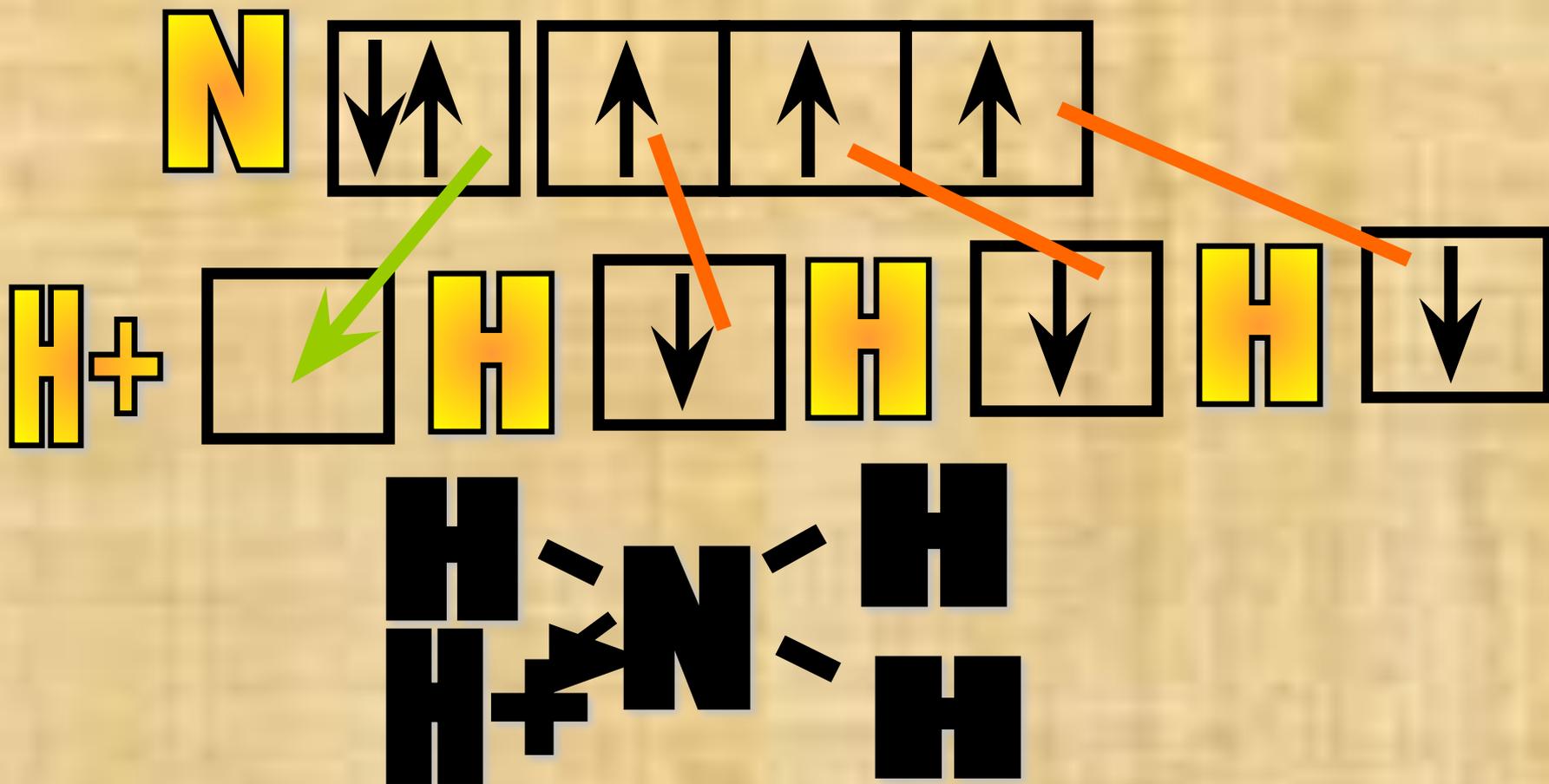
Построим сначала **структурную формулу** кислоты, определим **валентность** элементов, а потом построим квантовые ячейки. Отметим образование молекулярных орбиталей.





№13 анион аммония NH₄⁺

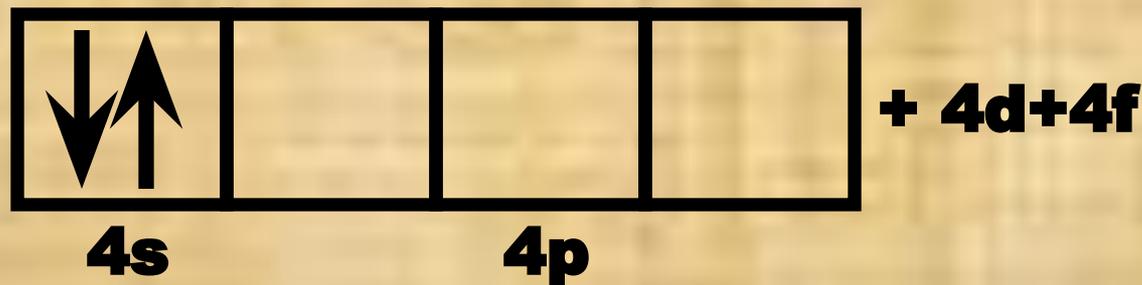
В этом сложном ионе атом “N” проявляет свои **максимальные валентные возможности**. Валентность азота = **IV**.



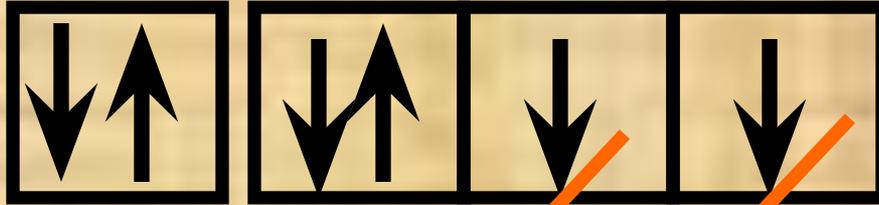
№14 ОКСИД ТИТАНА (IV)

Здесь надо помнить, что титан \in побочной подгруппе **4 группы** \rightarrow это **d-элемент** \rightarrow валентные \bar{e} на **внешнем и предвнешнем** слое. У атома **"Ti"** валентность максимальная (**=№ группы**) \rightarrow атом титана в **возбужденном состоянии** (валентные \bar{e} распариваются).

Ti



0



Ti*



+ 4d+4f

4s

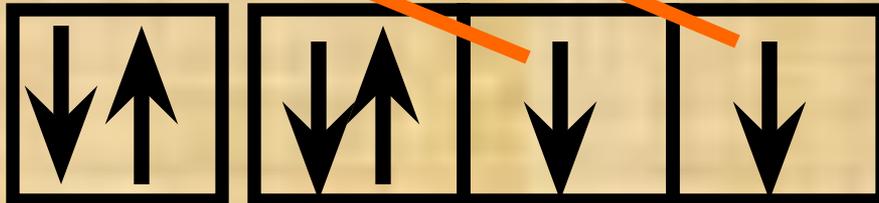
4p



3d

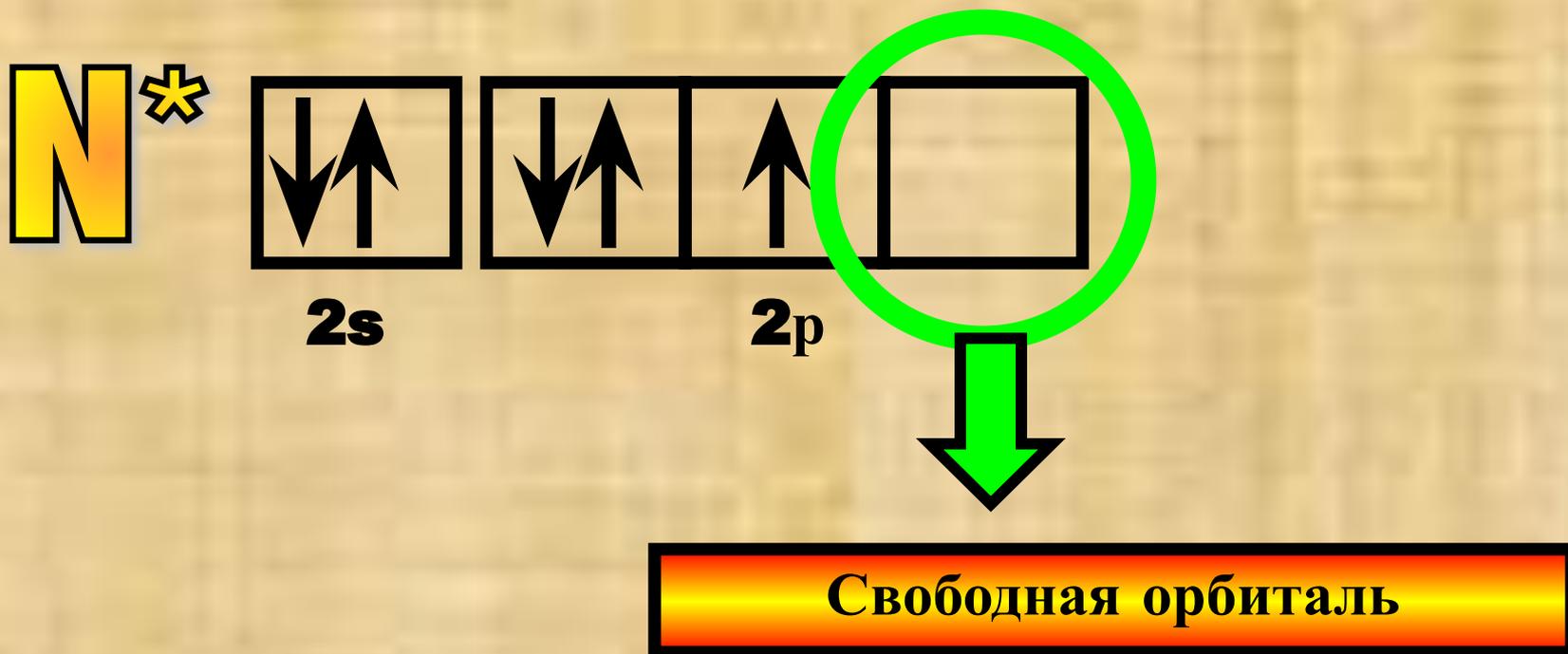
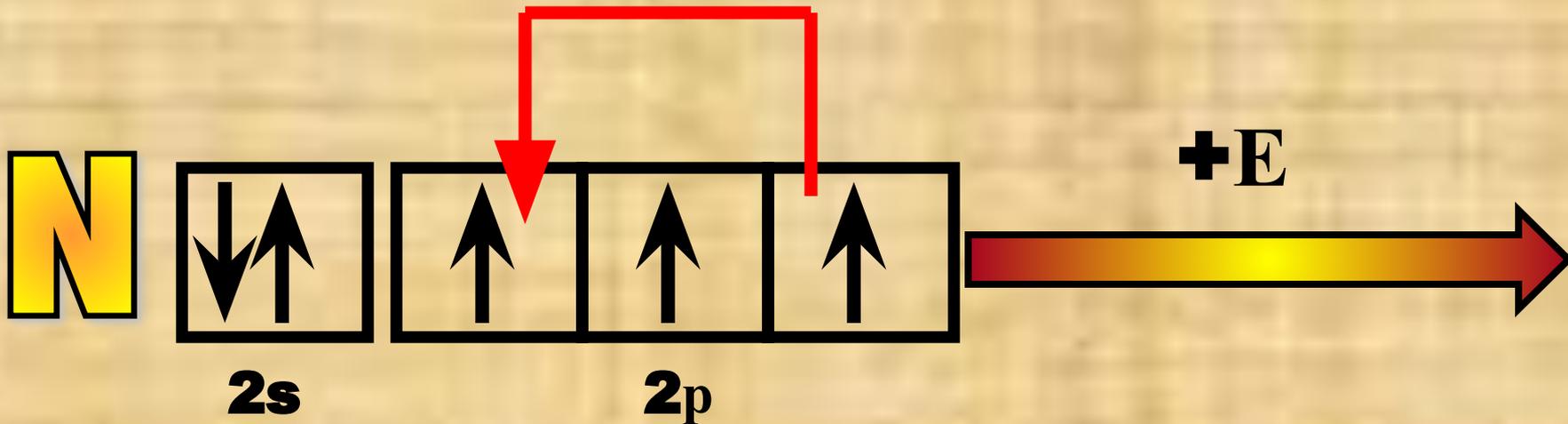
0 = Ti* = 0

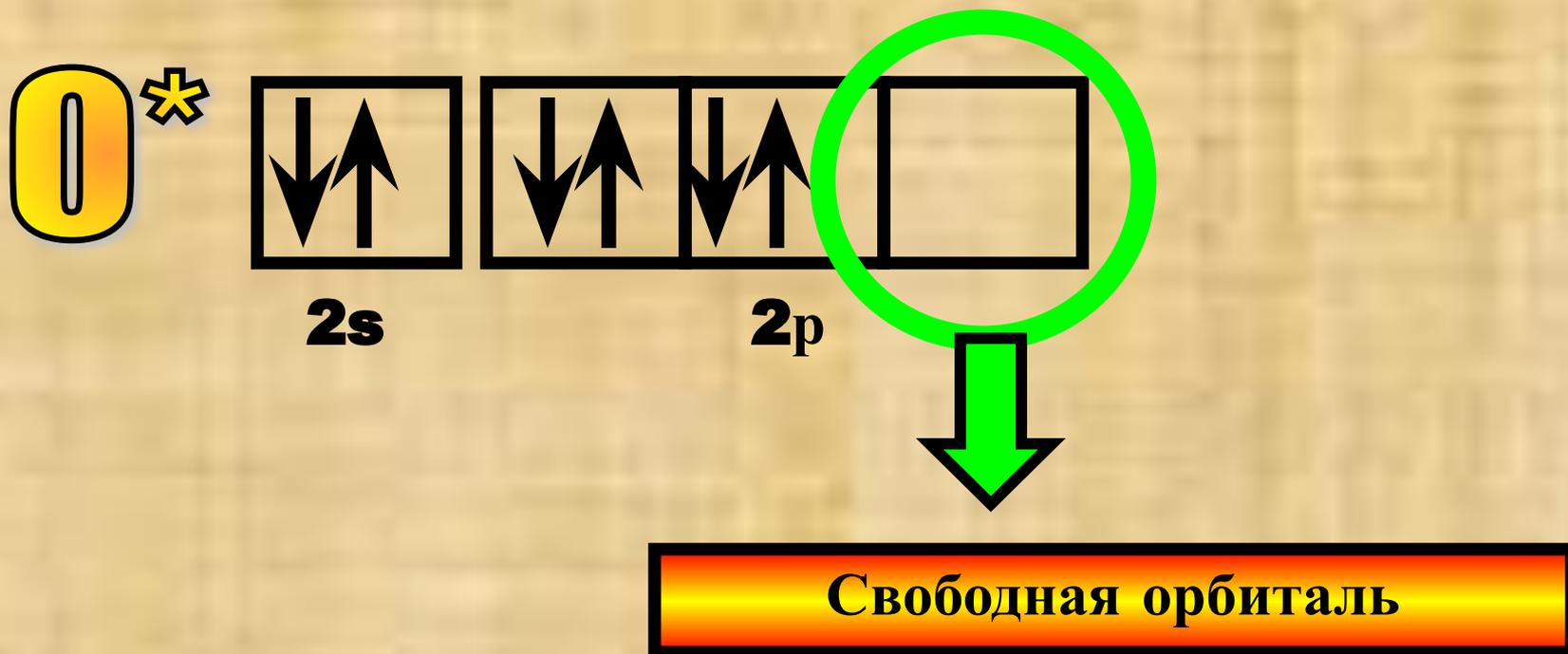
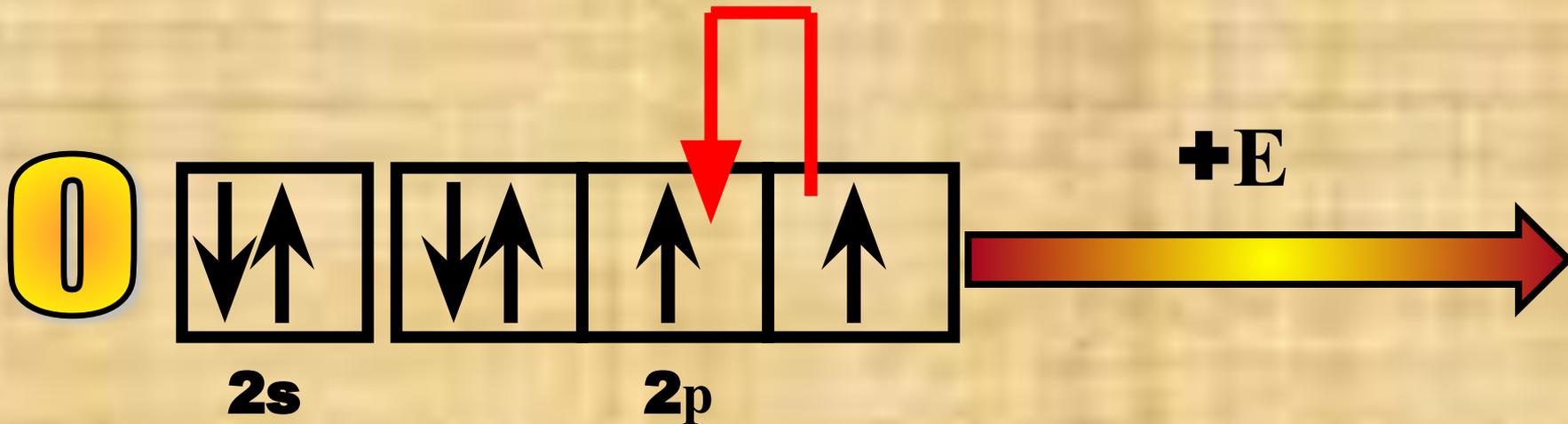
0



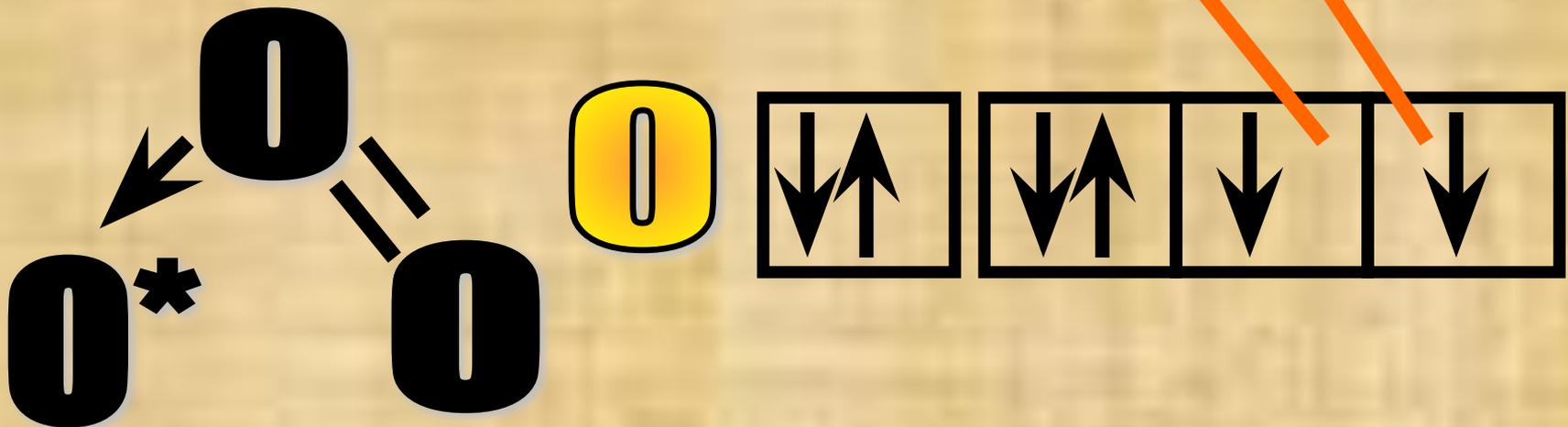
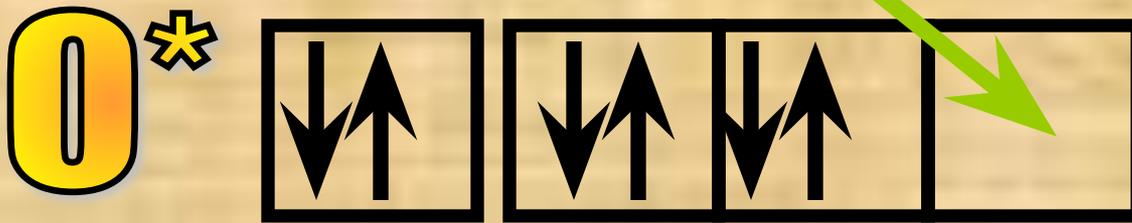
Особый случай- O^* и N^*

Атомы азота и кислорода не могут распарить свои валентные \bar{e} на **d**-подуровень (его нет). Но они могут образовывать связи по **донорно-акцепторному** механизму, **спаривая** свои внешние \bar{e} -ны. В результате освобождается **свободная орбиталь**. В таких атомах не соблюдается правило Гунда → это возможная, но **энергетически нестабильная ($E \uparrow$)** микросистема. Она существует недолго.

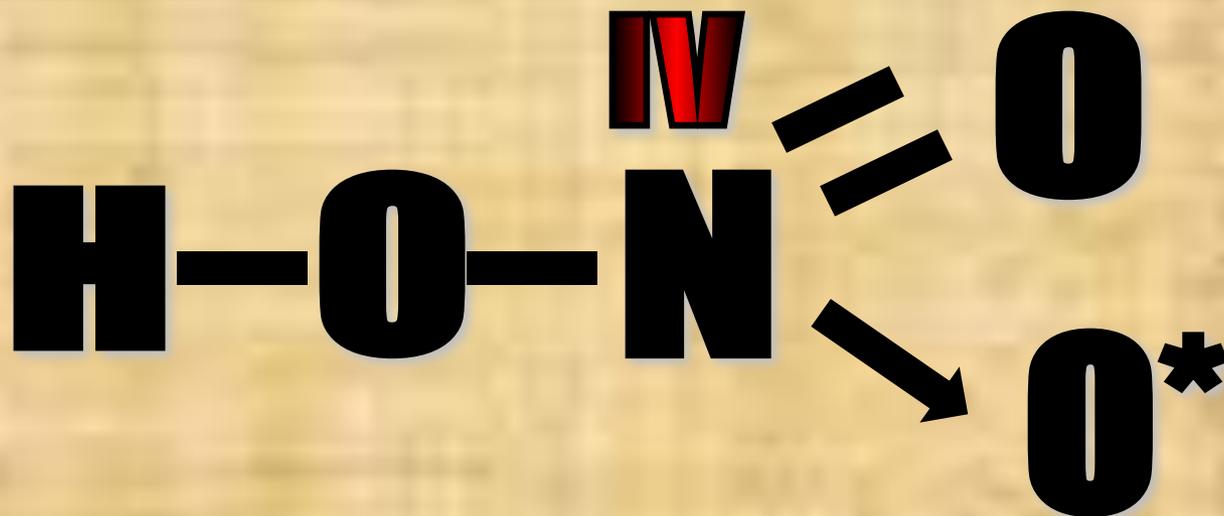




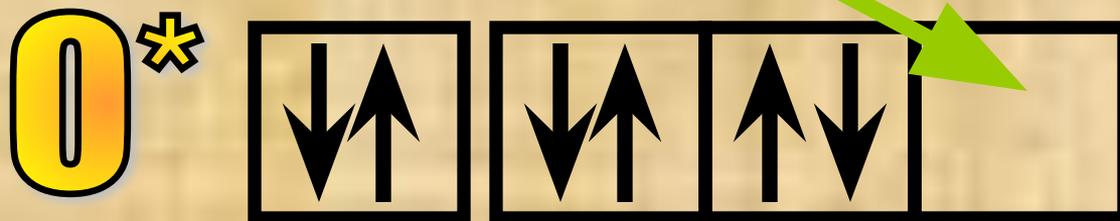
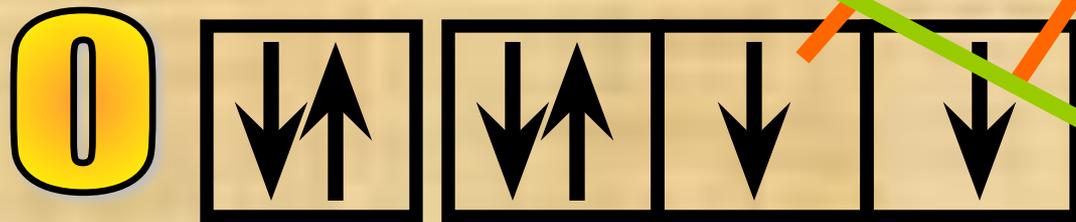
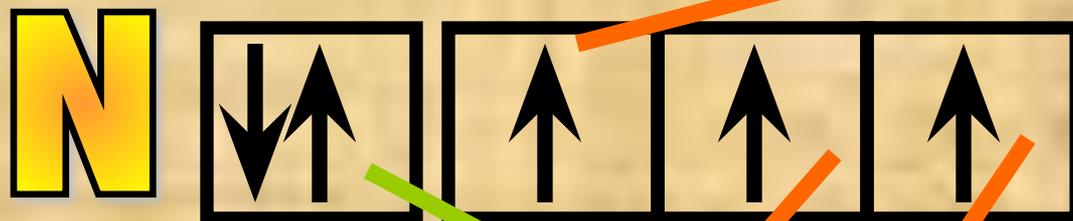
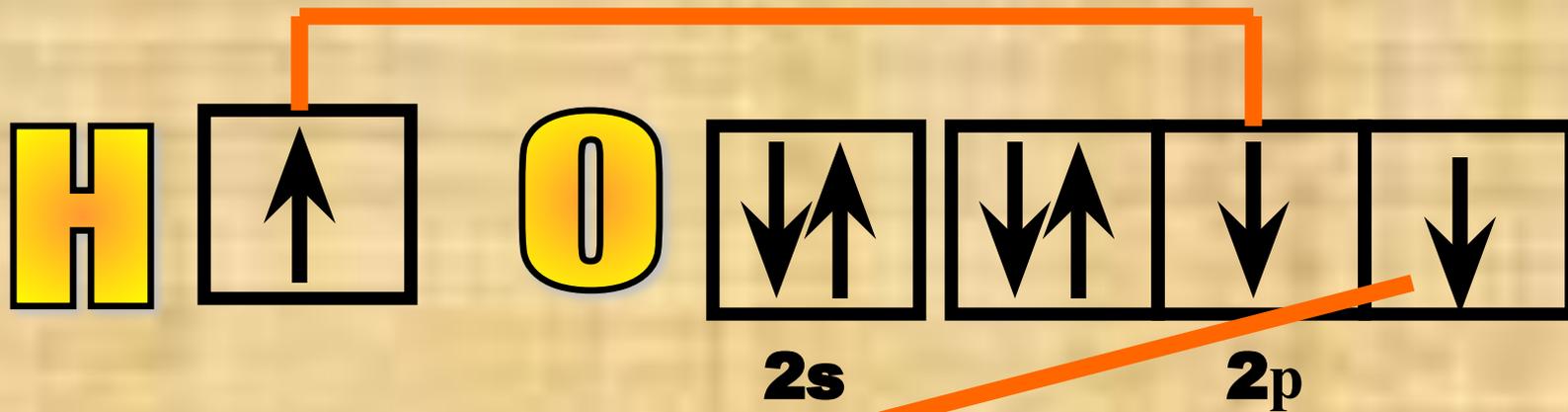
No15 030H 03



№16 азотная кислота HNO_3

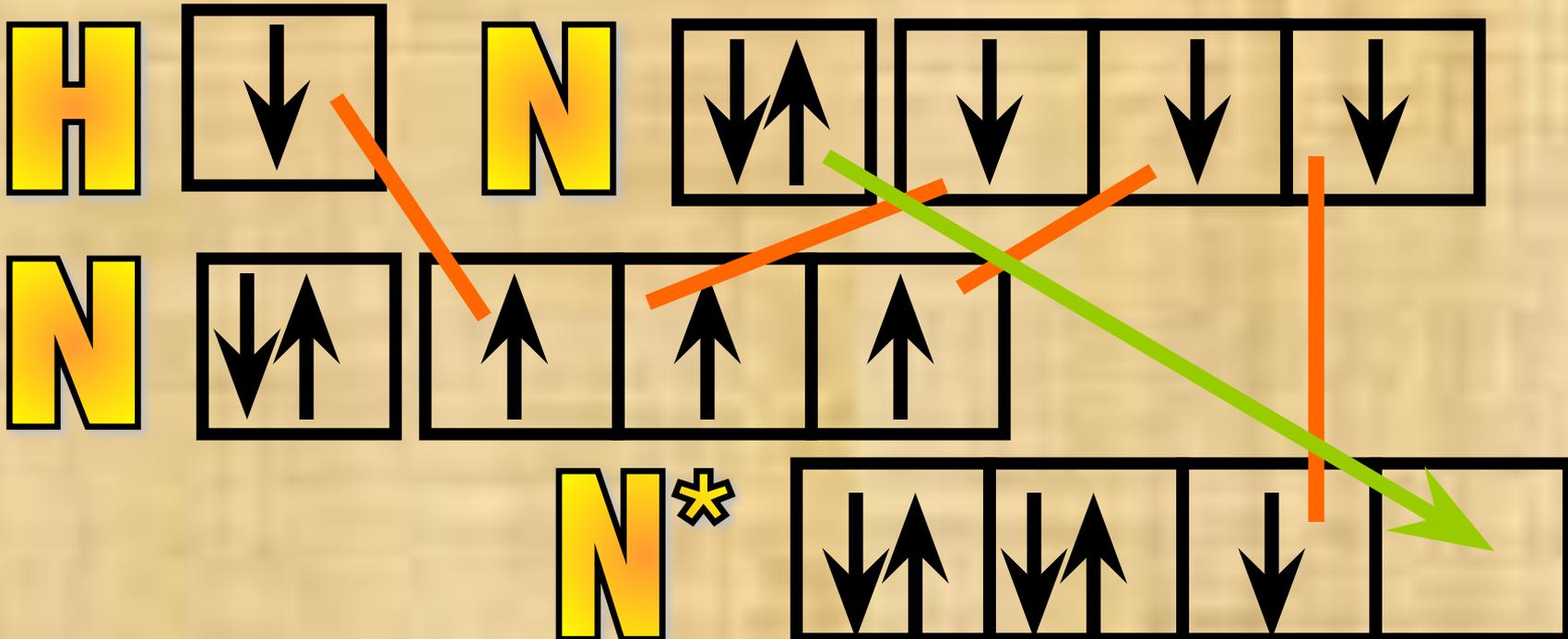


В этом соединении не надо путать понятия **«валентность»**, которая =4 и **«степень окисления»**, которая =
+5

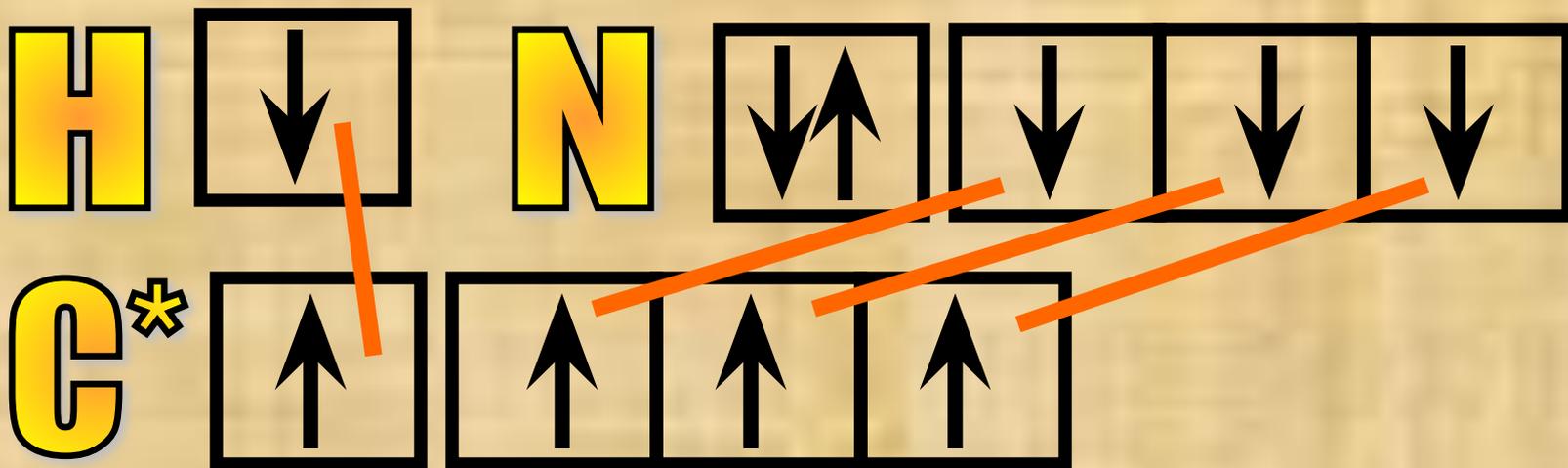
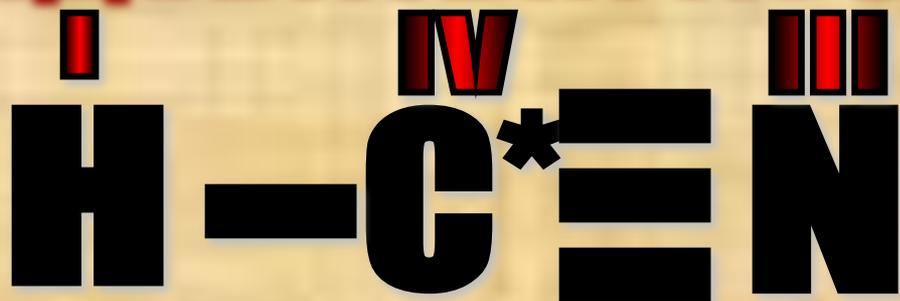


№16 азидоводород HN_3

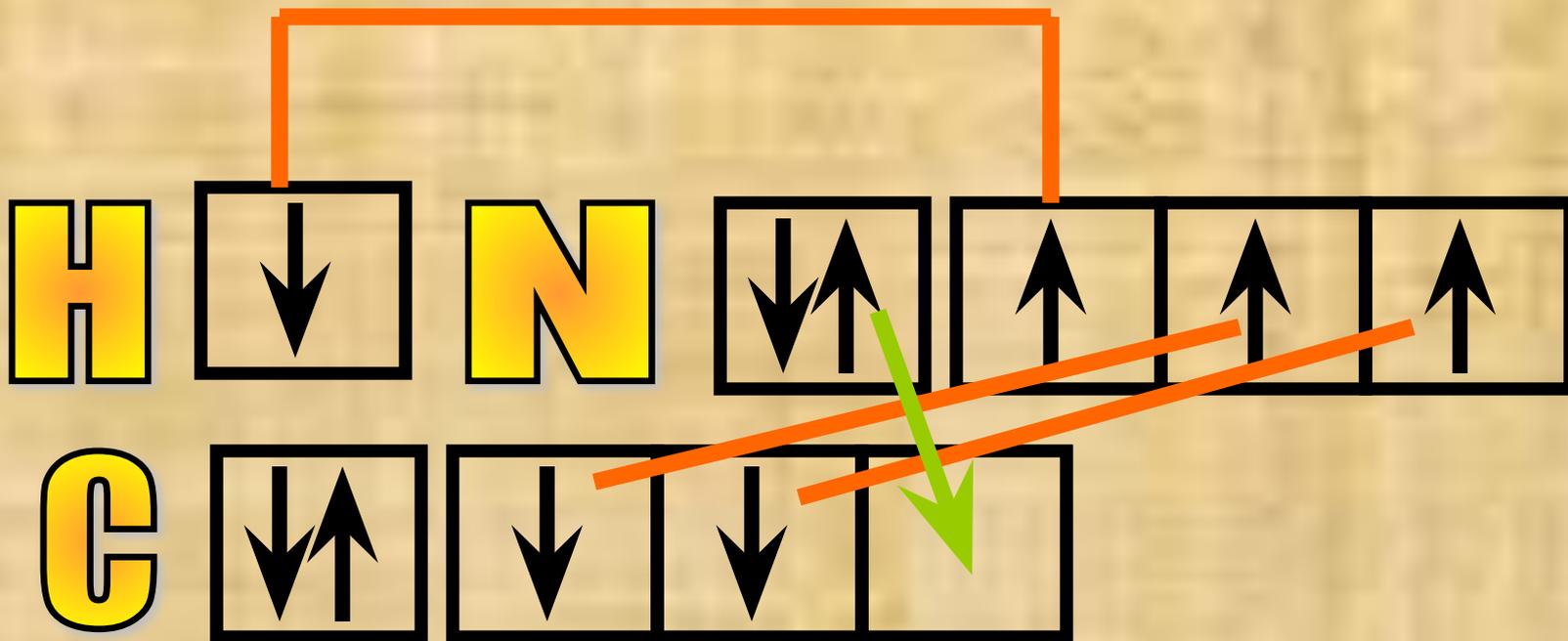
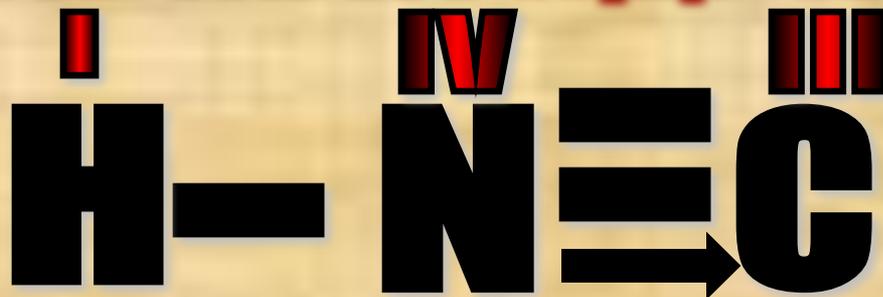
Особенность этой молекулы в том, что она имеет **линейное строение** и все ее три атома азота имеют **разную валентность.**



№17 синильная кислота (неядовитый изомер) HCN



№17 синильная кислота (сильный яд) HNC



КАВАЦ

